N° d'ordre : 369 bis

ANNÉE 1974

THÈSE

PRÉSENTÉE

DEVANT L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX 1

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

André DEBOURLE

INGÉNIEUR-GÉOLOGUE A LA SOCIÉTÉ NATIONALE DES PÉTROLES D'AQUITAINE

LES BRYOZOAIRES DU NUMMULITIQUE D'AQUITAINE SUD-OCCIDENTALE

SYSTÉMATIQUE, PALÉOÉCOLOGIE

Soutenue le 7 Octobre 1974, devant la Commission d'Examen :

MM. M. VIGNEAUX — Président

J. MOYES, J. EMBERGER — Examinateurs

E. BUGE, R. DELOFFRE — Invités

N° d'ordre :

ANNÉE 1974

THÈSE

PRÉSENTÉE

DEVANT L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX 1

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

André DEBOURLE

INGÉNIEUR-GÉOLOGUE A LA SOCIÉTÉ NATIONALE DES PÉTROLES D'AQUITAINE

LES BRYOZOAIRES DU NUMMULITIQUE D'AQUITAINE SUD-OCCIDENTALE

SYSTÉMATIQUE, PALÉOÉCOLOGIE

Soutenue le 7 Octobre 1974, devant la Commission d'Examen :

MM. M. VIGNEAUX — Président

J. MOYES, J. EMBERGER — Examinateurs

E. BUGE, R. DELOFFRE — Invités

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

LES BRYOZOAIRES

DU NUMMULITIQUE

D'AQUITAINE SUD-OCCIDENTALE

Essai d'interprétation paléoécologique

A. DEBOURLE

LES BRYOZOAIRES DU NUMMULITIQUE D'AQUITAINE SUD-OCCIDENTALE

ESSAI D'INTERPRETATION PALEOECOLOGIQUE

Le présent travail, effectué entièrement en dehors de mon activité professionnelle, n'aurait pas été possible sans les aides que j'ai reçues de diverses parts, et qu'il m'est un agréable devoir d'évoquer ici.

Tout d'abord, je tiens à remercier Monsieur le Professeur Vigneaux d'avoir accepté de présider le jury d'examen, ainsi que Messieurs les Professeurs Emberger et Moyes, qui ont bien voulu en faire partie.

Je dois une large part de reconnaissance à Monsieur. E. BUGE, maître de recherches au C.N.R.S., qui m'a accueilli avec une amabilité (et une patience !) auxquelles j'ai été très sensible. Il a accepté de revoir mes déterminations et, ensemble nous avons eu de longues et fructueuses conversations sur l'étude des bryozoaires, leur valeur écologique, les futures méthodes de travail sur ce groupe, ainsi que sur bien d'autres sujets. Il m'a permis un libre accès à son abondante documentation, tant bibliographique, que sous la forme de l'importante collection CANU.

Il m'est agréable, enfin, de le remercier très sincèrement d'avoir accepté de faire partie du jury.

Mon collègue et ami R. DELOFFRE, géologue au laboratoire de stratigraphie de la S.N.P.A. a accepté de représenter notre Société dans le jury, ce dont je lui suis fort reconnaissant.

Mademoiselle M. LABRACHERIE, chargée de recherches au C.N.R.S., m'a aussi fort pertinement conseillé, et a revu et rectifié un certain nombre de mes déterminations. Qu'elle en soit sincèrement remerciée ici.

Mon camarade D. BOULANGER, maître de conférences à la Faculté des Sciences d'Amiens, a droit à une large part de ma gratitude, pour les conseils qu'il m'a donnés, ainsi que pour les matériaux qu'il a mis avec sa complaisance habituelle à ma disposition. Grâce à ce prêt, j'ai pu gagner un temps précieux. Ensemble, nous avons visité et échantillonné de nombreux gisements, et avoir de fort utiles discussions.

Il me faut aussi remercier la Direction de la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine, en la personne de Monsieur M. GIETKA, chef de la Division Exploration, qui m'a autorisé à utiliser les moyens techniques de la Société pour compléter ma documentation, et pour la mise en forme définitive de ce travail.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549623_0035

AVANT-PROPOS

Les Bryozoaires fossiles sont, dans leur ensemble, un groupe moins étudié que bien d'autres fossiles, sans que l'on voie très bien la raison d'une telle désaffection de la part des chercheurs.

Ceux du sud de l'Aquitaine n'ont fait l'objet d'aucune étude depuis les derniers travaux de CANU, le plus récent de ceux-ci remontant à 1917. Ces recherches avaient été menées, d'ailleurs, à peu près exclusivement sur des matériaux de collections (Ecole des Mines, etc...), récoltés par différents géologues. La localisation des échantillons est souvent d'une précision insuffisante, eu égard surtout à la complexité stratigraphique et tectonique de la région. De plus, CANU, comme il était normal, s'est placé à un point de vue exclusivement descriptif, d'ailleurs fondamental, ne donnant que sporadiquement des indications sur le mode de vie des organismes étudiés.

C'est pourquoi il avait paru intéressant à Monsieur le Professeur J. CUVILLIER de me proposer comme sujet de travail personnel une révision des Bryozoaires de l'Aquitaine sud-occidentale, en insistant sur leur écologie, et, partant, en les utilisant pour une interprétation paléoécologique des sédiments qui les renferment.

C'est ce travail qui est présenté aujourd'hui. Nous avons disposé, pour cette étude, de matériaux récoltés personnellement sur le terrain, et d'un nombre appréciable de lavages aimablement prêtés par D. BOULANGER, lavages qui lui avaient servi lors de ses travaux de thèse. En tout, l'étude a porté sur environ 200 prélèvements, tous de terrain, répartis depuis le Paléocène jusqu'au Stampien-Aquitanien. La carte, figure 64 indique la localisation des communes ou localités principales où les prélèvements ont été effectués.

L'état général de conservation des faunes est très irrégulier. Souvent, le résidu de lavage ne renferme que quelques débris où l'on peut tout juste reconnaître un Bryozoaire. Parfois, de belles faunes sont trouvées, mais les gisements riches sont très dispersés. Dans ces conditions, il était difficile d'espérer obtenir une synthèse présentant une très grande précision. Néanmoins, nous avons essayé d'interpréter ce qui nous a paru le meilleur, partant du principe qu'un géologue doit utiliser les matériaux dont il dispose, et non étudier, pour eux-mêmes, de beaux matériaux bien conservés. Ceci est très souvent le cas dans la géologie dite "industrielle", où l'on doit tirer parti, d'échantillons en mauvais état (tels ceux provenant des déblais de forages, en particulier) pour arriver à un résultat dont, pour une bonne part, risque de dépendre la suite de l'exploration entreprise dans une région déterminée.

Notre souhait serait d'avoir montré que l'étude des Bryozoaires n'est pas plus difficile qu'une autre, que les renseignements paléoécologiques fournis par ces organismes sont de premier intérêt, et que, par conséquent, leur étude devrait faire partie, normalement, de tout laboratoire s'occupant de micropaléontologie à des fins stratigraphiques et paléoécologiques.

INTRODUCTION

CHAPITRE 1

GEOLOGIE DE LA REGION ETUDIEE

Elle est connue par de nombreux travaux, plus particulièrement par ceux, récents, tenant compte des études géophysiques et des forages pétroliers effectués dans le bassin depuis 1939.

Récemment, des synthèses dues à WINNOCK, KIEKEN et leurs collaborateurs, résument l'histoire géologique du Bassin, et dégagent les grandes lignes de son évolution.

Il semble maintenant établi, ou du moins fort probable, que, dès le, Trias, l'Aquitaine présente deux domaines de sédimentation bien différents, séparés l'un de l'autre par une ligne de direction générale parallèle à la partie de la vallée de la Garonne comprise entre Toulouse et Bordeaux.

Sans reprendre l'histoire de l'Aquitaine au Jurassique, ni au Crétacé Inférieur, nous l'exposerons, avec plus de détails, à partir du Crétacé Supérieur.

C'est, en effet, à partir du Cénomanien, que commence, le long du flanc Nord des Pyrénées, l'individualisation nette du "sillon du flysch" dont l'existence va se poursuivre pendant l'Eocène Inférieur, cependant que, plus au Nord, existe une plate-forme stable, où les sédiments seront surtout carbonatés. Dans le sillon du flysch vont se déposer de fortes épaisseurs de sédiments, sous forme, le plus souvent, d'alternances de grès (ou de calcaires) et de marnes (ou d'argiles), en bancs minces, n'atteignant que rarement une épaisseur de l'ordre du mètre.

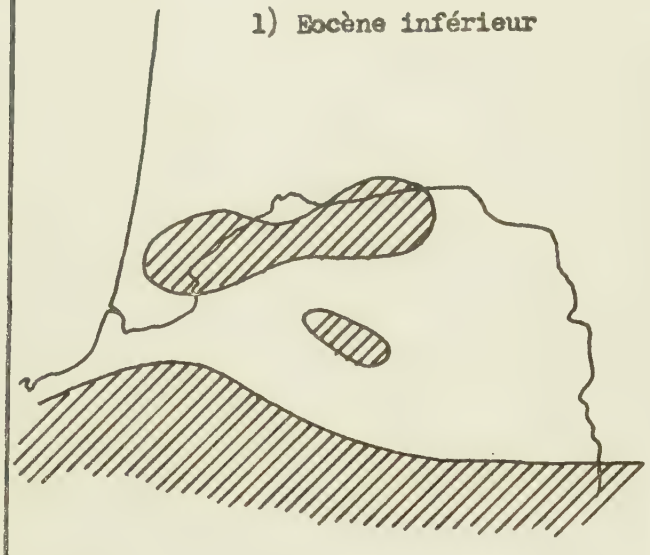
La fin du Maestrichtien est marquée par le dépôt des "marnes de Nay", formation pratiquement dépourvue d'apports détritiques notables.

Au-dessus vient le Paléocène Inférieur (Danien des anciens auteurs) essentiellement calcaire et marneux, mais toujours à sédimentation rythmée, comme le Crétacé Supérieur sous-jacent ; localement, des brèches intraformationnelles accidentent les dépôts de leur irrégularité, et traduisent peut-être l'activité de mouvements tectoniques embryonnaires.

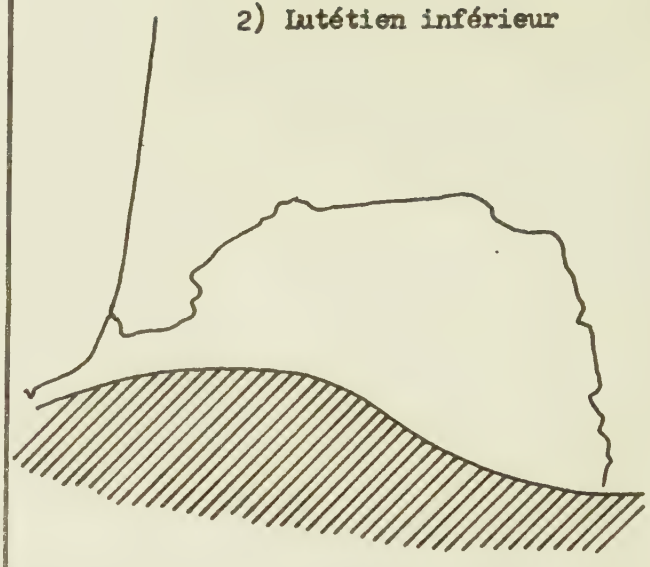
Le Paléocène est marqué par un retour des apports détritiques, se marquant par des faciès rappelant ceux du flysch Crétacé Supérieur, avec des alternances de grès et de marnes, dans lesquelles il faut noter d'assez importantes intercalations calcaires, parfois plus ou moins brèchiques.

.../...

1) Eocène inférieur

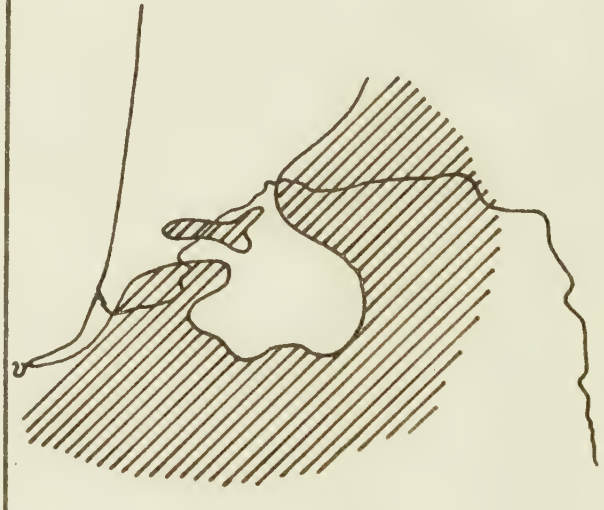


2) Lutétien inférieur

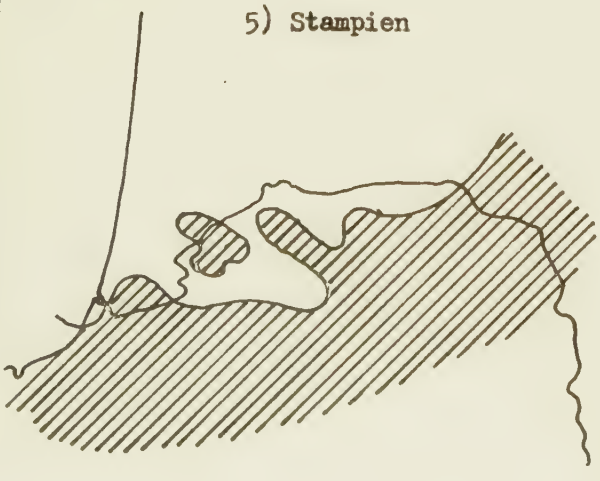


3) Lutétien moyen à supérieur

4) Bartonien



5) Stampien



Schémas résument l'évolution paléogéographique de l'Aquitaine au cours du Nummulitiques.

Zones émergées

Fig. 1

Tableau résumé de la stratigraphie de la région étudiée

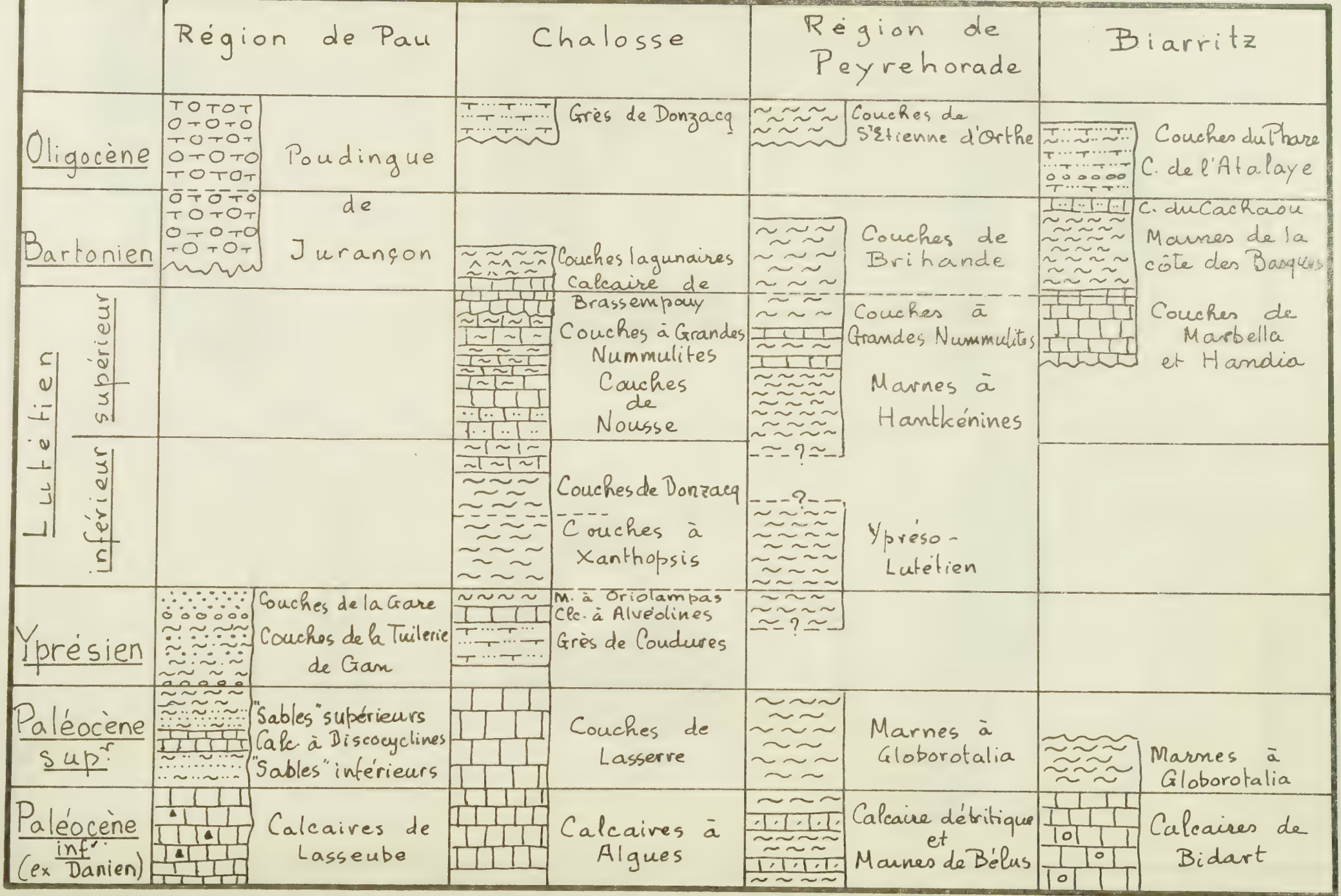


Fig. 9

simplifié d'après D. Boulanger.

D'importants accidents comprenant du Trias et aussi des éléments de Jurassique et de Crétacé Inférieur ou Supérieur se rencontrent dans ce Paléocène (par exemple, au Sud de Pau, dans les environs de Lasseube et de Gan) : ils sont interprétés, par les uns, comme des injections dans des failles affectant toute la série post-triasique, par les autres, comme des paquets sédimentaires (olistostromes) interstratifiés et résultant du début de l'activité orogénique de zones plus méridionales.

L'Yprésien est marqué par une importante transgression, vers le Nord et vers l'Est. Mais, dans la zone qui nous intéresse, les faciès ont encore une tendance "flysch", encore que, vers le haut de la série, à Gan par exemple, ce caractère semble s'atténuer sérieusement.

A partir du Lutétien, l'émersion de la partie orientale du Bassin commence, tandis qu'en Chalosse, les structures mises en place précédemment amorcent un mouvement de rejeu. Plus à l'Ouest, à partir de Peyrehorade, vers la côte, le Lutétien semble plus homogène, peut-être parce que plus éloigné des apports détritiques.

En Chalosse, il semble que la mer s'avance à nouveau vers l'Est, en profitant des dépressions existant entre les différentes structures, telles Louer, Audignon, Bastennes.

Plus au Sud, dans le Bas-Adour, la transgression est sensible et rapide, et les remaniements, particulièrement ceux de microfaune, sont importants.

A la fin du Lutétien, le retrait de la mer s'accentue, et le passage au Bartonien se fait par des couches saumâtres. Pendant ce dernier étage, en raison des mouvements orogéniques affectant la chaîne, plus au Sud, la régression s'accentue ; vers l'Est, se déposent les formations de remplissage du bassin nord-pyrénéen, poudingues et formations lacustres associées.

La régression se poursuit jusque vers le milieu de l'Oligocène, moment où reprend une nouvelle transgression ; la mer s'introduit dans les zones déprimées séparant les structures émergées ; localement, comme par exemple sur le flanc Nord de l'anticlinal de Louer, se développent des constructions récifales (récifs-barrières, comme au Tuc de Saumon).

Dans l'ensemble, les dépôts oligocènes sont peu profonds, et assez riches en matériaux détritiques.

Nous donnons, figure 1, quelques schémas résumant la paléogéographie de notre région d'étude au cours du Nummulitique. Ils sont empruntés à un rapport inédit de J. DUPOUY-CAMET et J. CUVILLIER.

La stratigraphie adoptée dans notre travail est celle établie ou modifiée par D. BOULANGER dans sa thèse (21) ; elle est résumée dans le tableau ci-après (figure 2).

CHAPITRE 2

GENERALITES SUR LES BRYOZOAIRES

HISTORIQUE SOMMAIRE

Les Bryozoaires ont été observés et décrits dès la fin du 16e siècle ; la première figuration reconnaissable est due à RONDELET (1558), et le nom même de Retepora a été créé par IMPERATO, en 1599.

Considérés d'abord comme des Végétaux, ils sont classés dans le règne animal à partir du 18e siècle. Dès ce moment, ils occupent, dans la systématique zoologique des places variables avec le moment et les auteurs. Finalement, ils sont rangés dans le groupe des "Polypiers" jusqu'en 1830, date à laquelle ils sont constitués en un groupe indépendant, de position systématique encore assez mal définie d'ailleurs.

La dénomination de "Bryozoaires" évoque leur aspect de Végétaux de petite taille, comme des Mousses. Elle est due à EHRENBERG, et date de 1831. Auparavant, THOMPSON leur avait donné le nom de "Polyzoa", en raison de leur caractère colonial. Bien que datant de 1830, et donc antérieur à "Bryozoa" d'EHRENBERG, ce nom n'a pas prévalu, sauf chez un certain nombre d'auteurs anglo-saxons.

DIAGNOSE DU GROUPE

Les Bryozoaires sont animaux de petite taille, pour la plupart marins, formant toujours des colonies, de forme et d'importance variables.

De rares formes sont dépourvues de toute partie dure, d'autres possèdent une coque membraneuse, la grande majorité, enfin, a un squelette calcaire dur. Ses caractères morphologiques et anatomiques permettent le classement systématique des fossiles rencontrés dans les sédiments.

L'animal lui-même possède un tube digestif replié sur lui-même en forme de U. La bouche est entourée d'une couronne de tentacules portant des cils vibratiles ; l'anus, de par la forme du tube digestif, s'ouvre près de la bouche, à l'extérieur de la couronne de tentacules.

Ceux-ci sont rétractiles à l'intérieur de la coque membraneuse ou calcaire, sous l'action de muscles.

Les individus sont hermaphrodites ; la reproduction s'effectue soit par bourgeonnement, soit par développement, parfois polyembryonnaire, d'oeufs donnant naissance à des larves nageuses. Celles-ci, après un temps de vie libre, se fixent sur un support pour y poursuivre leur développement.

TERMINOLOGIE

La nomenclature des différentes parties constituant les colonies ou les individus eux-mêmes, est très complexe, et comprend un nombre de termes fort élevé : ANNOSCIA (2) p. 238, déclare en avoir réuni plus de 1000, ainsi que 47 concernant les dimensions des différentes parties.

Sans méconnaître l'intérêt d'une nomenclature aussi précise que possible, il ne nous a pas paru nécessaire de donner un lexique des termes utilisés dans la suite de ce travail. Nous donnerons ci-après la définition d'un nombre, réduit au strict nécessaire, de termes indispensables à connaître ; d'autres, se rapportant plus particulièrement à certaines catégories, seront définis au fur et à mesure.

La colonie porte le nom général de zoarium ; chaque individu la constituant est un polypide, renfermé dans une zoécie.

Les zoécies spécialisées dans le développement des oeufs en larves sont des ovicelles (nom féminin ou masculin, suivant les auteurs). Les auteurs allemands distinguent le gonozoïde chez les Cyclostomes, de l'ooécie chez les Cheilostomes.

Certaines zoécies, de forme particulière, et de fonction encore mal définie, portent un organe en forme de bec d'oiseau, d'où leur nom d'aviculaires. D'autres, enfin, portent un organe en forme de long flagelle : ce sont les vibraculaires.

Ces différents types de zoécies spécialisées portent le nom général d'hétérozoécies.

SYSTEMATIQUE

La systématique des Bryozoaires présents dans les sédiments faisant l'objet de la présente étude est, dans ses grandes lignes, relativement simple. Elle est essentiellement basée sur les caractères anatomiques et morphologiques de la zoécie et du système hydrostatique. Celui-ci, en effet, est spécifique des Bryozoaires, et est rendu nécessaire par le fait que le polypide possède des tentacules pouvant sortir de la zoécie pour s'épanouir dans l'eau, et y capturer les proies assurant la nourriture de l'animal. Mais, au repos, ils doivent rentrer dans la zoécie. De ce mouvement de protrusion et de rétraction, résulte une variation du volume du polypide à l'intérieur de la zoécie. Celle-ci doit être compensée par l'entrée ou la sortie d'un volume d'eau égal à celui des tentacules.

Chez le groupe le plus simple, les Cyclostomes, il n'y a pas de système hydrostatique individualisé ; en outre, les zoécies ont la forme d'un tube cylindrique simple, sans dispositif spécial de fermeture.

.../...

Chez le groupe le plus évolué, les Cheilostomes, il y a un système hydrostatique plus ou moins complexe, dont les caractères anatomiques et morphologiques servent de base à la systématique de l'ordre. La zoécie a la forme d'un tube à section le plus souvent polygonale, à paroi rigide parce qu'imprégnée de calcaire. Le système hydrostatique rendu nécessaire par cette rigidité existe sous deux formes principales :

- la première consiste simplement en ce qu'une des faces (la frontale) de la zoécie est flexible : lors de la sortie des tentacules, elle s'enfonce sous l'action de la pression de l'eau environnante. Les espèces présentant ces caractères forment le groupe des "Anasca" (ou anascophores) ;

- la seconde, plus compliquée, a recours à un "sac compensateur", appelé encore, en abrégé, "compensatrice". Il est situé dans la zoécie, complètement clos, mais débouchant à l'extérieur de la zoécie par un orifice le plus souvent distinct de l'ouverture de celle-ci. Lors de la sortie des tentacules, l'eau extérieure pénètre dans le sac, compensant la perte de volume ainsi occasionnée à l'intérieur de la zoécie.

Chez les formes munies de compensatrice, l'ouverture peut, en outre, être fermée par un opercule, lorsque les tentacules sont rentrés. Cet opercule peut, dans certains cas, fermer aussi l'orifice de la compensatrice. Ce groupe, à compensatrice et opercule, constitue les Ascophores.

En plus du système hydrostatique, fondamental pour la division des Bryozoaires en deux ordres, on utilise la présence ou l'absence d'hétérozoécies. Les Cyclostomes sont, sauf la famille des Eleidae, dépourvus d'aviculaires, et leur ovicelle se présente comme un simple renflement du tube zoécial. Chez les Cheilostomes, il y a des aviculaires, des vibraculaires, et une ovicelle. La présence de ces hétérozoécies, leur morphologie et leur position par rapport aux zoécies, complètent les caractères utilisés pour la systématique de l'ordre.

CHAPITRE 3

TECHNIQUE D'ETUDE

La technique de préparation des Bryozoaires pour leur étude, ne présente pas de difficultés particulières : toutefois, il nous a paru intéressant de donner des indications sur les méthodes utilisées et sur le matériel mis en oeuvre.

Un certain nombre d'opérations se succèdent, depuis le prélèvement sur le terrain jusqu'au montage des planches illustrant le travail ; ce sont :

- prélèvement sur le terrain,
- lavage des échantillons,
- tri, classement, rangement,
- exécution des sections minces,
- dessin et photographie.

PRELEVEMENT SUR LE TERRAIN

Comme pour les échantillons destinés aux études micropaléontologiques, on prélèvera de la roche fraîche, quitte à creuser à une certaine profondeur pour obtenir un échantillon en bon état. Les couches renfermant des fossiles, soit entiers, soit sous forme de débris plus ou moins déterminables (sur le terrain tout au moins), sont celles où l'on a le plus de chances de trouver les faunes les plus riches et les spécimens les mieux conservés. Les argiles ou marnes homogènes, sans fossiles visibles, ne donneront en général, que des débris indéterminables, ou même aucun Bryozoaire.

L'échantillon prélevé est placé dans un sac en toile ou en plastique, accompagné d'une étiquette portant un numéro qui le suivra dans toute la série des études dont il sera l'objet.

La quantité à prélever est difficile à préciser, mais, lors d'une première étude, 1 kg apparaît comme suffisant ; si l'on ne doit ou ne peut pas revenir sur l'affleurement (dans le cas, par exemple, d'une tournée dans un pays lointain, ou d'une coupe faite lors d'un congrès, etc ....), il vaut mieux prélever du premier coup une quantité importante permettant d'avoir des "réserves" pour l'avenir.

.../...

LAVAGE

Le lavage des roches meubles en vue de l'étude des Bryozoaires nécessite, sinon une technique spéciale, du moins certaines précautions dues à la taille relativement grande de ces organismes et à leur fragilité. La suite des opérations est la suivante :

- séchage de la roche,
- délitage dans de l'eau,
- lavage sur tamis.

- Séchage :

Il est indispensable de sécher la roche à fond avant de la mettre à déliter car, si elle est humide, elle ne peut évidemment pas s'imprégner de l'eau de délitage.

Le meilleur procédé pour obtenir un séchage convenable est de laisser la roche, fragmentée en morceaux de 2 à 3 cm, sécher seule à l'air et à la température ambiants. Un séchage rapide à l'étuve risque d'amener des retraits brusques de la roche, et de briser les fossiles. Toutefois, un inconvénient de ce mode de séchage est sa durée, qui peut atteindre plusieurs jours.

- Délitage :

Une fois bien sèche, on met la roche à déliter dans de l'eau froide ou chaude, qu'il y a intérêt à additionner d'un produit dispersant l'argile, à raison d'une ou deux cuillerées à soupe par litre. Nous employons pour cet usage, des lessives du commerce, pour machines à laver le linge, des qualités dites "aux enzymes" (?), dont certaines possèdent un pouvoir dispersif très élevé vis-à-vis des argiles. Nous avons pu ainsi laver des argiles de la tuilerie de Gan sans avoir à frotter sur le fond du tamis, ce qui évite complètement le risque de briser les fossiles.

Il y a souvent intérêt à faire bouillir la roche dans l'eau additionnée de dispersant pendant quelques minutes (une heure est un grand maximum).

On évitera, par contre, les produits détergents qui moussent trop, dont il est difficile de se débarrasser, et dont la mousse risque d'entraîner les fossiles les plus petits, de même que les produits dits anticalcaires qui, s'ils le sont réellement, peuvent dissoudre, au moins en partie, les fossiles, ou en abîment les ornementations fines souvent utiles pour les diagnoses.

.../...

- Lavage sur tamis :

L'emploi de dispersants rend inutile le pilonnage de la roche avant sa mise à tremper, nécessaire pour dégager certains microfossiles, mais fort nuisible aux Bryozoaires.

Nous avons utilisé pour tous nos lavages, deux tamis à toile métallique en bronze, d'ouverture de mailles, respectivement 1 mm. et 0,250 mm. Un tamis plus fin ne semble pas nécessaire si l'on n'étudie que les Bryozoaires.

La roche bien délitée est mise en suspension dans son liquide d'imprégnation par agitation, puis le récipent la contenant est vidé, en une ou plusieurs fois, sur les tamis emboîtés l'un sur l'autre. Si le délitage est bien complet, un simple jet d'eau de robinet muni d'un brise-jet suffit pour achever le lavage. Sinon, on écrasera avec les doigts les boulettes argileuses qui peuvent rester. On peut aussi utiliser une brosse, ce qui limite dans une large mesure le bris des Bryozoaires. La suite des opérations, transvasement dans une coupelle pour le séchage, puis séchage proprement dit, ne présente rien de particulier. Il faut toutefois mentionner qu'il peut être nécessaire de relaver le résidu dans sa totalité, ou la faune une fois triée. Dans ce cas, on recommence les opérations ci-dessus, en plaçant les spécimens à relaver dans un petit récipient (erlenmayer, par exemple) contenant de l'eau additionnée d'un dispersant. Après quelques heures, on fait bouillir, puis rince (toujours dans l'erlenmayer), on sèche dans une petite coupelle, en laissant l'eau s'évaporer, sans chauffer. Les produits dispersants peuvent, dans de nombreux cas, nettoyer complètement les structures les plus fines des Bryozoaires, mais aussi échouer dans d'autres cas.

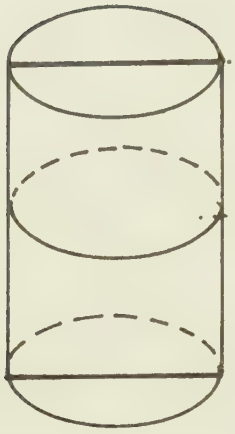
TRI - CLASSEMENT - RANGEMENT

Le tri s'effectue après tamisage à sec du résidu, sous la loupe binoculaire, avec un grossissement faible (oculaire 10x, objectif 1,8x), les grossissements plus forts étant réservés pour les études précises : déterminations, morphologie.

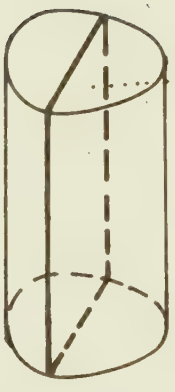
Les spécimens triés sont placés dans des cellules cartonnées du modèle courant utilisé en micropaléontologie, d'un assez grand modèle, en raison des dimensions parfois grandes des Bryozoaires, surtout si l'on veut constituer une collection de tris de faunes complètes.

Le rangement des cellules n'appelle pas de remarques : il se fait dans des meubles à tiroirs plats, des boîtes, etc ...

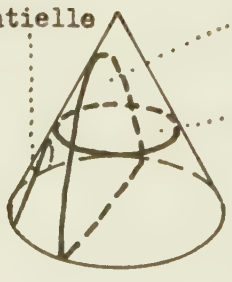
.../...



Sections dans un Bryozoaire à "symétrie" radiale



Sections dans un Bryozoaire à "symétrie" bilatérale



Sections dans un Bryozoaire conique

Fig.3

EXECUTION DE SECTIONS MINCES

On choisit des spécimens bien conservés, sur lesquels on effectuera les sections. Celles-ci sont orientées différemment suivant la forme du spécimen étudié. On distinguera, sur les formes cylindriques à "symétrie" radiales (à ouvertures sur toute la périphérie), des sections axiales, parallèles à l'axe d'allongement, et des sections transversales, perpendiculaires à celui-ci ; sur des formes à symétrie "bilatérale" (à ouvertures sur une seule face du zoarium), des sections axiales sagittales, parallèles au plan de "symétrie", des sections axiales frontales, parallèles à l'axe d'allongement, mais perpendiculaires au plan précédent, et des sections transversales, perpendiculaires à l'axe d'allongement ; sur les formes coniques, des sections axiales, parallèles à l'axe, et des sections transversales, perpendiculaires à celui-ci. On pourra aussi effectuer des sections tangentielles, très près de la périphérie, et parallèles à l'axe du zoarium s'il est cylindrique, ou à l'une des génératrices s'il est conique.

Pour l'exécution de la coupe elle-même, le spécimen est fixé sur une lame porte-objet du type utilisé en minéralogie, de dimensions 35 mm x 45 mm, à l'aide d'arkanson ou d'une résine analogue qui ne devra pas être cassante. Nous plaçons sur la lame le spécimen et un petit fragment de résine, proportionné à la taille du spécimen, et nous chauffons la résine à l'aide d'une pointe à pyrograver fine chauffée électriquement (appareil à pyrograver Lefranc). Un interrupteur au pied permet de garder les mains libres pour travailler sous la loupe binoculaire. L'opération de collage doit, en effet, avoir lieu sous un contrôle à faible grossissement (18 x). L'objet étant fixé en bonne position, on peut l'y maintenir avec la pointe chaude, puis couper le courant en levant le pied de l'interrupteur, et laisser refroidir la pointe jusqu'à ce que la résine soit assez dure pour que l'objet tienne seul dans la bonne position. On peut alors écarter la pointe chauffante, l'objet est fixé.

On dresse alors une face du spécimen en le frottant sur une dalle en glace dépolie mouillée d'eau renfermant un abrasif très fin. On peut utiliser à cette fin de l'alumine, ou, aussi bien, certaines poudres à usage ménager, faciles à se procurer, peu coûteuses et de qualité très constante. Une fois que la surface ainsi dressée a atteint le niveau désiré pour la section, on retourne le spécimen, pour coller la face dressée sur la lame porte-objet. La pointe chauffante est utilisée à nouveau, pour ramollir la résine ; à l'aide d'une aiguille emmanchée, on retourne le spécimen, puis on laisse à nouveau la résine durcir, en éteignant la pointe chauffante.

On use l'autre côté du spécimen jusqu'à amener la section à l'épaisseur voulue.

Ceci fait, on couvre la section à l'aide d'une lamelle couvre-objet d'un modèle courant, que l'on colle à l'aide d'un médium habituel, baume de Canada (long à sécher), arkanson, ou gélatine glycérinée.

On termine la préparation en y collant une étiquette, sur laquelle on reporte les références indispensables, parmi lesquelles une indication de l'orientation de la section (axiale, frontale, etc ...).

.../...

DESSIN - PHOTOGRAPHIE

Le dessin s'effectue assez facilement avec une chambre claire. Ce procédé permet, en particulier, de dessiner les sections en cours d'exécution, et d'en conserver ainsi différents aspects, alors que la coupe terminée n'en fournit qu'un seul. Nous n'avons dessiné que quelques espèces d'après des spécimens dégagés, dont la photographie aurait été trop difficile, vu leurs petites dimensions. Pour la grande majorité des spécimens, la photographie donne de très bons résultats, et surtout une fidélité plus grande que le dessin.

La technique pour la prise de photographies de Bryozoaires ne présente pas de difficultés particulières, en raison de leurs dimensions relativement grandes. Pour les spécimens dégagés, nous utilisons surtout un objectif de 50 mm de focale, pouvant être diaphragmé à f/36, monté, grâce à une bague spéciale, sur un statif de microscope ; dans quelques cas, nous avons utilisé des objectifs normaux de microscope, l'un de 32 mm. de focale (grossissement 4 x), l'autre de 23 mm. de focale (grossissement 6 x). Le microscope portant les objectifs est dépourvu d'oculaire, le grossissement obtenu avec l'objectif seul étant suffisant. Au-dessus du microscope est disposé un soufflet pour macrophotographie, et la mise au point s'effectue sur un verre dépoli placé à l'autre extrémité du soufflet. Le film est contenu dans un boîtier Leica normal. L'éclairage est fourni par deux lampes opales ordinaires de 150 watts, munies chacune d'un réflecteur. On peut les déplacer autour du microscope pour obtenir l'éclairage le meilleur. Le temps de pose, pour un tirage total objet-film de l'ordre de 40 cm, un diaphragme de l'objectif de f/22, et un film Plus X de sensibilité 150 à 200 A.S.A., est d'environ 5 secondes.

Le tirage des épreuves est effectué sur un papier mat, permettant de légères retouches éventuelles ; mais celles-ci ont été évitées au maximum, pour conserver à la photographie son caractère de fidélité.

PREMIERE PARTIE

LES DONNEES SUR LES BRYOZOAIRES VIVANTS

CHAPITRE 1

ECOLOGIE DES BRYOZOAIRES

GENERALITES

Comme tous les organismes, les Bryozoaires sont sous la dépendance étroite des conditions du milieu dans lequel ils vivent. Ils sont tous aquatiques, et en presque totalité, marins. D'après BASSLER (14), p. 21, on compte 1219 genres d'Ectoproctes dont 1210 genres de Sténolèmes et de Gymnolèmes, marins, et 9 genres de Phylactolèmes, exclusivement d'eau douce.

Ils vivent en colonies ne présentant pas d'individualité propre autre que morphologique : autrement dit, la colonie ne se comporte pratiquement jamais, sauf chez quelques genres d'eau douce, comme Cristatella, Lophopus, et Pectinatella, comme un individu d'ordre supérieur, ainsi que cela est souvent le cas chez certains Coelentérés. C'est un rassemblement de polypides vivant chacun indépendamment de ses voisins, et ne participant à la vie de la colonie que dans la mesure où il contribue à son édification.

Nous passerons en revue les facteurs écologiques présentant un intérêt pour le paléontologiste cherchant à reconstituer les conditions de vie des organismes qu'il rencontre à l'état fossile dans les sédiments.

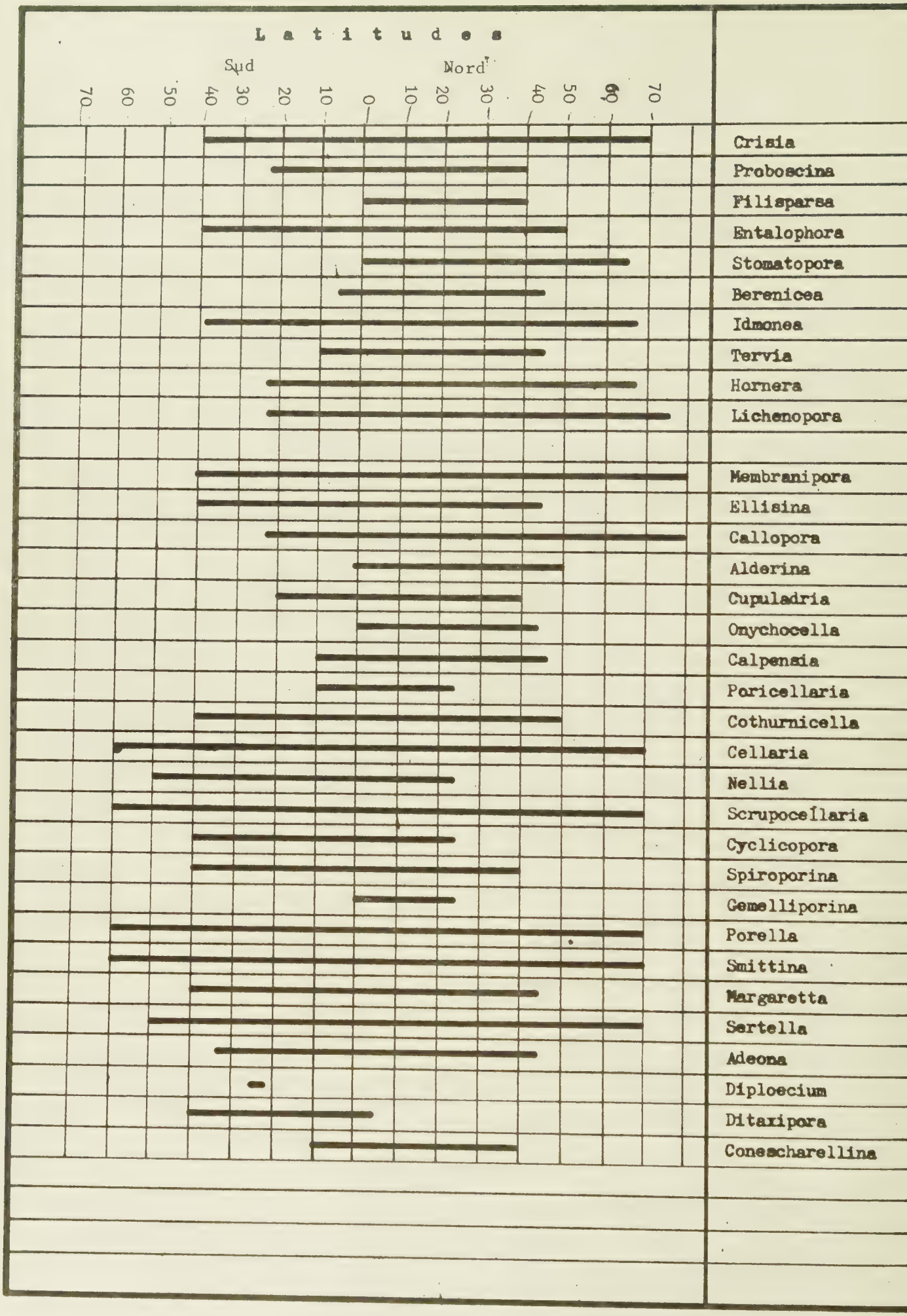
Ces facteurs sont :

- la température de l'eau ;
- la salinité de l'eau ;
- la profondeur de l'eau ;
- la nature du substrat, et celle du support ;
- la turbulence du milieu.

Cette dernière donnée nous conduira à développer davantage la notion de "type zoarial" ; nous exposerons enfin les processus permettant d'arriver à une reconstitution paléoécologique aussi logique, sinon exacte que possible.

INFLUENCE DE LA TEMPERATURE

Pris dans son ensemble, l'embranchement des Bryozoaires est peu sensible aux variations de la température : on en trouve, actuellement, dans toutes les mers, froides, tempérées, ou chaudes.


Latitudes
Sud
Nord
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
Crisia
Proboscina
Filisparsa
Entalophora
Stomatopora
Berenicea
Idmonea
Tervia
Hornera
Lichenopora
Membranipora
Ellisina
Callopora
Alderina
Cupuladria
Onychocella
Calpensia
Poricellaria
Cothurnicella
Cellaria
Nellia
Scrupocellaria
Cyclicopora
Spiroporina
Gemelliporina
Porella
Smittina
Margaretta
Sertella
Adeona
Diploecium
Ditaxipora
Conescharellina

Par contre, au niveau de la famille, du genre, ou même de l'espèce, certains Bryozoaires marquent une préférence nette pour certaines températures, alors que d'autres sont cosmopolites. On distinguera les espèces sténothermes, n'admettant que de faibles variations de température, et les espèces eurythermes, s'accommodant de températures variant dans de larges limites.

En ce qui concerne les Bryozoaires fossiles, on pourra donc, suivant les espèces auxquelles on aura affaire, arriver, dans certains cas, à tirer d'eux seuls des indications relativement précises sur la température du milieu dans lequel ils vivaient.

Un fait important à considérer est l'existence d'une relation étroite entre la température et la profondeur : par exemple, GAUTIER a montré (116, p. 294) que chez certaines espèces, la répartition en profondeur était influencée dans une large mesure par les variations de température : si celles-ci sont, en un point donné, rapides et importantes, elles peuvent réduire le nombre des espèces et des individus par rapport à une station où elles seraient moins marquées. Les Bryozoaires apprécient la constance de la température, qui favorise leur développement.

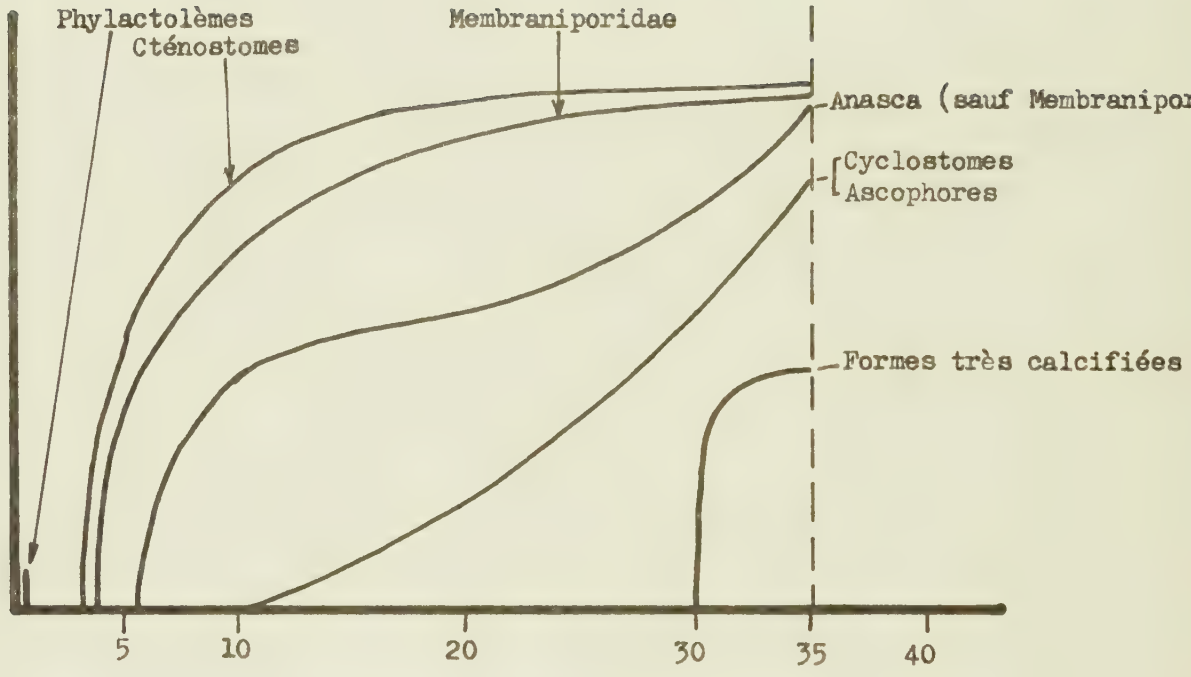
En certains points de la Méditerranée, on a observé des peuplements anormalement riches en espèces boréales, qui s'expliquent facilement par des remontées d'eaux froides, favorisant, en outre, la croissance de la grande Laminaria rodriguezi.

On sait aussi qu'en profondeur, les variations de température sont atténuées par rapport à ce qu'elles sont en surface. Ce fait pourrait expliquer, en grande partie, que la fréquence des Bryozoaires soit plus grande vers 50 mètres de fond.

Enfin, la température a une importance considérable pour le cycle vital et sur la reproduction des Bryozoaires.

En ce qui concerne les fossiles, retenons seulement que les températures basses gênent le développement des colonies habituées aux eaux plus chaudes, qui restent alors de petite taille. On sait aussi que, chez certaines espèces d'eau froide, la croissance est plus lente que chez celles d'eaux chaudes, mais que, vivant plus longtemps, elles atteignent une taille supérieure à celle atteinte par celles-ci. Il semble en outre, que ce phénomène soit plus sensible chez les Anasca que chez les Ascophores. Des observations précises portant sur la taille des zoécies ont montré à GAUTIER, en comparant 20 espèces communes à la fois à la Mer du Nord et à la Méditerranée, que 10 (7 Anasca et 3 Ascophores) avaient des zoécies plus grandes en Mer du Nord qu'en Méditerranée, 6 (I Anasca et 5 Ascophores) avaient des zoécies de même taille dans les deux mers, et que 4, toutes des Ascophores, avaient des zoécies plus petites en Mer du Nord qu'en Méditerranée. (GAUTIER, 116, p. 298).

.../...



Fréquence des grands groupes de Bryozoaires
en fonction de la salinité.

(Croquis très schématique)

Fig. 5

Les autres aspects de l'influence de la température, d'ordre purement biologique (reproduction, par exemple), n'ayant pas de répercussion sur l'étude des faunes fossiles, ne seront pas étudiés ici.

INFLUENCE DE LA SALINITE

Nous avons déjà dit que les Bryozoaires étaient des organismes presque exclusivement marins : en effet, le groupe des Gymnolèmes comprend 99 % des genres, tous marins, tandis que le groupe des Phylactolèmes, d'eau douce, ne rassemble que 1 % des genres.

Mais la tolérance aux variations de salinité est très loin d'être uniforme à travers l'ensemble des formes actuelles : si les Cyclostomes et les Cheilostomes Ascophores sont sténohalins, et ne vivent que dans des eaux à salure normale, les Cténostomes et certains Cheilostomes Anasca (Membraniporidés, en particulier), sont capables de vivre et de se reproduire dans des eaux à salure très variable.

Les diverses influences des variations de la salinité peuvent se résumer comme suit.

La calcification est d'autant plus forte que la salinité est plus voisine de la normale (35 ‰). Par voie de conséquence, les formes à zoarium très calcifié, comme les Horneridae, par exemple, ne peuvent vivre que dans des eaux normalement salées, ce groupe tolérant une salinité minimale de 30 ‰ environ.

Le caractère sténohalin de la plupart des espèces de Bryozoaires fait que les apports d'eau douce, en amenant une baisse du taux de salure, déterminent corrélativement une réduction du nombre des espèces, les Ascophores disparaissant les premiers. En outre, il y a appauvrissement de la faune par diminution du nombre des individus. Ce phénomène est particulièrement sensible dans les mers fermées (Baltique, Mer Noire), où les apports d'eau douce sont considérables, et amènent, au moins localement, des dessalures importantes. Par exemple, en mer Baltique, on note 70 espèces dans le Skagerrak, 17 à 25 espèces près de l'île de Bornholm, et 2 seulement dans le golfe de Finlande, où l'eau n'a plus qu'une salinité de 3 ‰.

En Mer Noire, où la salinité moyenne s'établit aux environs de 18 à 22 ‰, on connaît 12 espèces de Bryozoaires, dont 6 Membranipores, tandis que en Méditerranée, où la salinité est normale, il en existe environ 300 espèces ; dans la baie de Chesapeake, qui est sous l'influence de plusieurs estuaires, dont celui du Potomac, et où la salinité est nettement plus faible que la normale, le nombre d'espèces est réduit, mais certaines sont représentées par un grand nombre d'individus : on y note 11 Cténostomes, 1 Cyclostome, 9 Anasca (dont 7 Membranipores), et 3 Ascophores.

.../...

Un point important réside dans le fait que, les Bryozoaires étant essentiellement des animaux benthiques, sont surtout sensibles à la salure de l'eau au voisinage du fond, qui peut être différente de celle de l'eau en surface : par exemple, GAUTIER cite (116, p. 315) les chiffres suivants : dans le Golfe de Kiel, la salinité, qui est de 15 ‰ en surface, passe à 30 ‰ à 30 mètres de profondeur ; dans la fosse de l'Île de Bornholm, elle est de 8 ‰ en surface, et de 18 ‰ à 110 mètres de profondeur.

Du point de vue de l'interprétation paléoécologique d'un sédiment, nous pourrons déduire de l'étude d'une faune de Bryozoaires que, plus elle sera riche en individus et variée en espèces, plus la salure de la mer où elle vivait aura été proche de la normale ; une grande abondance, presque exclusive, de Membraniporidés, pourra signifier une dessalure, parfois très importante ; par contre, la présence de nombreux Cyclostomes et de formes très calcifiées, Ascophores ou autres, pourra traduire une faune d'eau à salure voisine de la normale.

Le croquis ci-contre (fig. 5) essaie de résumer les données ci-dessus.

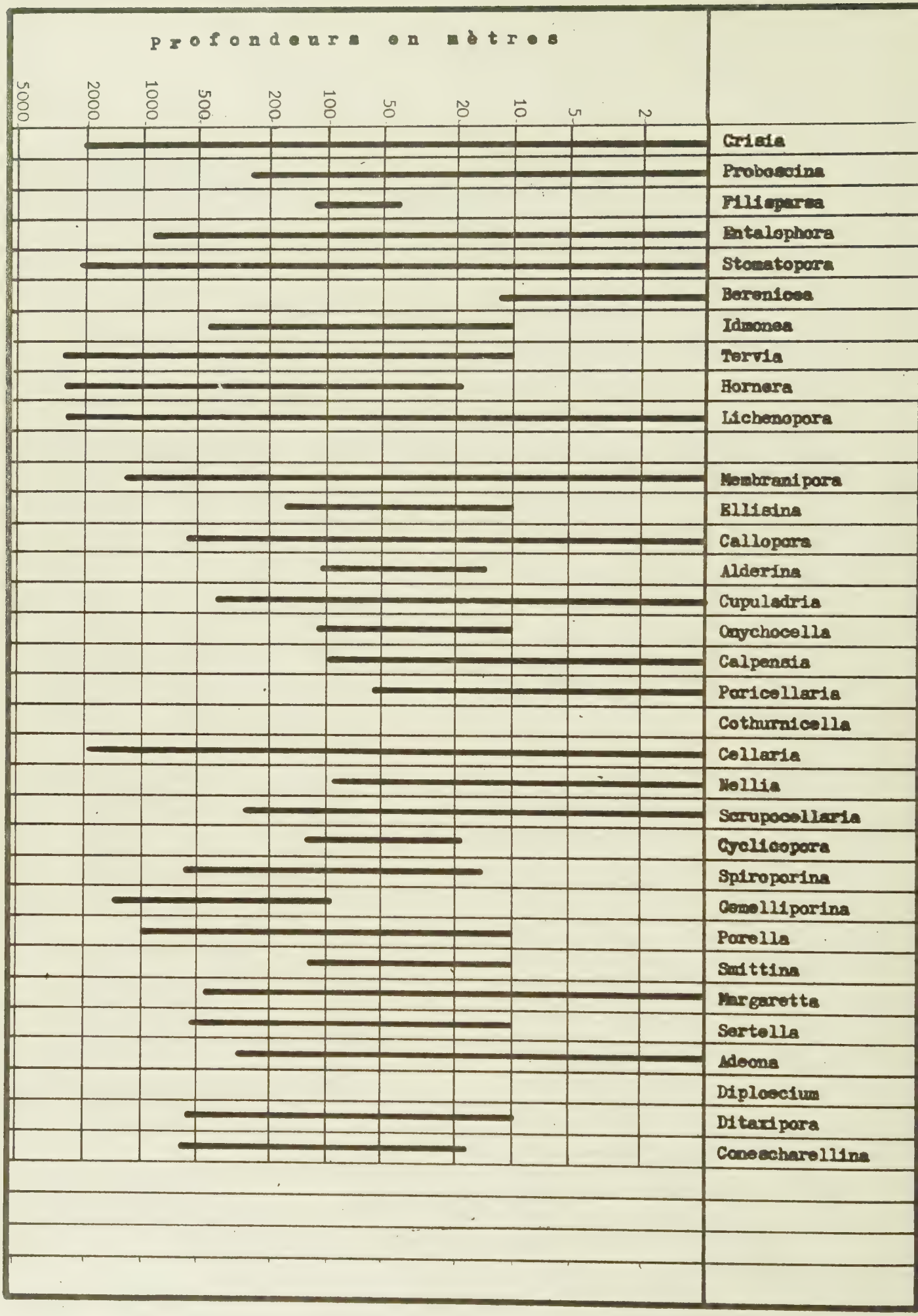
INFLUENCE DE LA PROFONDEUR

C'est un des facteurs les plus difficiles à étudier lorsqu'on ne dispose que de publications, car il est souvent impossible de savoir si les espèces mentionnées ont été récoltées vivantes ou non. Or, ce renseignement est capital, certains spécimens, dragués à grande profondeur, ayant pu avoir été transportés par les courants alors qu'ils vivaient à des profondeurs moindres.

Les études récentes, menées en grand détail grâce aux moyens modernes (plongées sous-marines, véhicules sous-marins divers ...), permettent de préciser, dans une large mesure, les résultats obtenus autrefois. Toutefois, il faut remarquer que la densité des études est inversement proportionnelle à la profondeur : ce fait va fausser les résultats, car la plupart des prélèvements (et à plus forte raison la majeure partie des études directes par plongée) sont cantonnés dans les zones peu profondes, ou facilement accessibles (mer calme, absence de courants, infrastructure peu éloignée). Par exemple, on admet maintenant que la plupart des espèces vivent en eaux peu profondes, mais peut-être est-on arrivé à cette conclusion surtout parce qu'on a pu disposer de nombreux matériaux ou observations provenant de faibles profondeurs.

Ces réserves formulées, certaines observations semblent confirmer cette manière de voir. GAUTIER (116) a montré qu'en Méditerranée, le plus grand nombre d'espèces vivent entre 0 et 130 mètres sur les côtes nord, entre 0 et 200 mètres sur les côtes sud. On peut donc dire que, dans cette région au moins, les Bryozoaires peuplent essentiellement le plateau continental. A des profondeurs supérieures à environ 200 ou 300 mètres, le nombre de genres et d'espèces décroit rapidement. Par exemple, SCHOPF cite quatre espèces par 4680 mètres de fond au large des Bermudes. Il est vrai, toutefois, que dans cette région, le talus continental n'est guère plus peuplé, puisque l'auteur n'y cite, aussi, que quatre espèces.

.../...


Profondeurs en mètres
5000
2000
1000
500
200
100
50
20
10
5
2
Crisia
Proboscina
Filisparsa
Entalophora
Stomatopora
Berenicea
Idmonea
Tervia
Hornera
Lichenopora
Membranipora
Ellisina
Callopora
Alderina
Cupuladria
Onychocella
Calpensia
Puricellaria
Cothurnicella
Cellaria
Nellia
Scrupocellaria
Cyclicopora
Spiroporina
Gemelliporina
Porella
Smittina
Margaretta
Sertella
Adeona
Diplocecium
Ditaxipora
Conescharellina

Cet exemple montre bien la grande souplesse dont il faut faire preuve lors des tentatives d'interprétation des faunes fossiles.

De même qu'il existe des espèces admettant de larges variations de température et d'autres ne pouvant vivre que dans des limites étroites, il existe des espèces vivant à toute profondeur, tandis que d'autres sont cantonnées à des profondeurs bien déterminées.

Parmi celles-ci, il existe des formes sténobathes profondes, appartenant pour la plupart au groupe des Cellularines ; elles possèdent un zoarium dressé, ramifié, monté sur un pédoncule parfois très long, avec des radicelles de fixation, peu calcifié. Ce groupe possède une vaste répartition géographique, attestant ainsi de l'uniformité des conditions écologiques régnant aux grandes profondeurs. Parmi les espèces sténobathes peu profondes, on peut citer des Cellaria, la plupart des Cellularines, dont les Scrupocellaria, bien connues dans nos sédiments.

La profondeur peut influer considérablement, chez certaines espèces sur la forme du zoarium, en agissant surtout par la force des courants, qui va, en général, en diminuant au fur et à mesure que la profondeur augmente. Certaines espèces peuvent même présenter des types zoariaux différents suivant la profondeur à laquelle elles vivent.

INFLUENCE DE LA NATURE DU SUBSTRAT ET DU SUPPORT

Les Bryozoaires sont, à de rares exceptions près, à l'état adulte, des animaux sessiles, mais dont la larve a besoin, après un court stade libre, de se fixer sur un support suffisamment stable pour se développer.

Ce fait explique la rareté et même l'absence des Bryozoaires sur les fonds exclusivement meubles, et ce, d'autant qu'ils sont constitués d'un sédiment plus fin. La granulométrie du sédiment joue un rôle prépondérant dans la fixation des larves, et les Bryozoaires seront d'autant plus nombreux tant en individus qu'en espèces, que le fond sera plus grossier ou plus riche en éléments figurés.

Toutefois, il faut distinguer dès maintenant la nature du fond, ou substrat, de celle du support des colonies. Celles-ci peuvent, en effet, se fixer sur des objets variés, minéraux, animaux, ou végétaux, qui peuvent, dans ces deux dernières catégories, être eux-mêmes sessiles ou libres.

Enfin, les recherches récentes ont montré que la texture (lisse ou rugueuse) du support ou du substrat a une importance fondamentale pour la répartition des différentes espèces.

.../...

Influence du substrat

Les fonds fins (particulaires), qui sont les plus généralement répandus au large et à partir d'une certaine profondeur, sont défavorables aux Bryozoaires, puisque les larves ne peuvent s'y fixer. Elles rechercheront donc les fonds riches en éléments figurés, dont la taille peut varier dans de larges limites : graviers, galets, blocs, coquilles, débris de végétaux, etc ...

Le substrat peut influer sur le développement des Bryozoaires, soit par sa nature physique, soit par sa composition chimique.

Nous avons déjà dit que les substrats grenus ou grossiers étaient favorables. Il faut ajouter les substrats durs (rochers faisant ou non partie d'une falaise, par exemple), sous réserve qu'ils ne soient pas situés dans une zone où un autre facteur empêche le développement des colonies (vagues déferlantes, par exemple). Exceptionnellement, dans les substrats fins, sableux, ou à la rigueur vaseux, les Bryozoaires peuvent se fixer sur les corps étrangers (coquilles, végétaux, pierres, débris divers, ...) pouvant s'y trouver.

Signalons enfin, bien que ce fait soit d'un intérêt limité pour le paléontologiste, que certains Bryozoaires se fixent et prospèrent sur les coques des navires, dont ils constituent un élément des "salissures". Ceci prouve au moins que certaines espèces sont capables de vivre dans les conditions très particulières imposées par ce genre d'habitat : variations souvent amples et rapides de température, de salinité, d'agitation de l'eau.

La nature chimique du substrat ne semble pas avoir une influence considérable sur les peuplements : tout au plus, il semble, en Méditerranée, que les côtes formées de roches métamorphiques soient un peu moins riches que les côtes calcaires. Notons aussi que la composition chimique du substrat n'a d'influence, sur les Bryozoaires épiphytes, qu'indirectement, si elle modifie de façon ou d'autre le peuplement algal sur lequel ils se fixent.

Enfin, GAUTIER fait remarquer (116, p. 346) que certaines espèces n'ont leur développement optimum que dans les fonds coralligènes, et que les fonds de calcaires organogènes sont plus densément peuplés que ceux où le calcaire est sous une forme purement minérale.

Influence du support

Les Bryozoaires se fixent sur un support, qui est le plus souvent indépendant du substrat. Il peut être de nature animale, végétale, ou minérale.

Les supports animaux sont tous des Invertébrés, à surface en général lisse ; tous les groupes d'Invertébrés suffisamment rigides peuvent fournir un support ; l'installation de la colonie se fait, de préférence, sur les parties anciennes du support, telles que base des grandes colonies de Bryozoaires, toujours plus ou moins calcifiées, et d'activité ralentie.

.../...

Toutes conditions égales par ailleurs, il ne semble pas y avoir de préférence marquée pour tel ou tel type de support ; néanmoins, certains supports paraissent être préférés à d'autres, en raison des conditions plus favorables qu'ils offrent : par exemple, les Bryozoaires dont la larve se fixe sur une Eponge, dont les cils vibratiles déterminent un important renouvellement de l'eau, apportant oxygène et nourriture, se développent mieux que ceux dont la larve se fixe sur un support inerte. Un tel résultat apparaît donc finalement comme un "choix", par la larve, d'un micro-milieu, plutôt que d'un type de support déterminé. Il est toutefois bien entendu que le terme de "choix" doit être compris plus comme un résultat que comme une cause, car, en réalité, il y a, beaucoup plus probablement que choix, fixation à peu près indifférente des larves sur les supports à leur portée, seules subsistant celles fixées sur le support qui leur convient.

Les supports végétaux sont, aussi, "choisis" fréquemment par les Bryozoaires, et il semble que le "choix" soit plus ou moins sélectif selon les espèces. Les peuplements épiphytes semblent surtout en liaison avec la quantité de lumière reçue ; dans le cas des Algues brunes, on peut penser que les Bryozoaires les "choisissent" parce qu'elles vivent surtout dans des zones à courants bien marqués, donc dans une eau oxygénée. Par contre, les Chlorophycées ne sont pratiquement pas peuplées par les Bryozoaires (sauf par les Aetea), à l'exception des espèces sciaphiles et de celles vivant dans les fonds précoralligènes (Halimeda, en particulier), et qui portent des peuplements riches en espèces et en individus.

Les Algues calcaires à thalle lamellaire sont très peuplées ; en eaux renouvelées, elles abritent de nombreuses espèces, tandis qu'en eaux calmes, elles ont un peuplement pauvre en espèces, mais riche en individus. Les Algues calcaires à thalle ramifié, à section plus ou moins circulaire, telles que le Lithothamnium, ne paraissent pas favorables, bien que vivant dans des fonds à courants nets. Ce fait est probablement dû à ce que les thalles, plus ou moins cylindriques, n'offrent que des surfaces de fixation trop peu importantes, à rayon de courbure trop petit, et que leur stabilité est insuffisante.

Les supports minéraux portent des peuplements variés, mais il semble que leur texture soit plus déterminante que leur nature. Le facteur intervenant surtout est la stabilité du support sur le fond : les gros galets sont souvent plus peuplés que les petits, si les courants sont assez énergiques pour déplacer ceux-ci, tout en laissant les gros en place. Si le milieu, par ailleurs favorable, est calme, le peuplement peut s'étendre à tout élément figuré (débris de verre, mâchefer, etc..., fréquents dans les ports) pourvu qu'il soit suffisamment stable.

Enfin, il faut noter que, quelle que soit la nature du support, sa texture intervient, et certaines espèces préfèrent, par exemple, les supports lisses, tandis que d'autres choisiront des supports rugueux. Dans certains cas, il semble que le choix soit déterminé par les caractères biologiques du support : peuplement par 20 espèces sur Laminaria agardhi, et par 3 seulement sur L. longicruris.

.../...

INFLUENCE DE LA LUMIERE

Elle joue un rôle important dans la répartition des Bryozoaires. Ils se montrent, en effet, sciaphiles. La lumière agit de plusieurs façons :

- en règlant la distribution du peuplement végétal, sur lequel se fixent de nombreux bryozoaires ;

- en assurant, dans la zone euphotique, le développement du phytoplancton, base de la nourriture des Bryozoaires ;

- elle empêche la fixation des larves et leur développement dans les zones trop éclairées, et favorise le peuplement des grottes, fissures, endroits ombragés ;

- elle semble avoir, pour de nombreuses espèces, un rôle sensible sur la détermination de l'optimum bathymétrique.

Toutefois, ces données sont relativement peu importantes en paléoécologie, en raison de leurs trop grandes variations, extrêmement localisées, puisqu'un gros rocher peut abriter dans son ombre une population très différente de celle qui vit quelques mètres plus loin, en pleine lumière.

INFLUENCE DES FACTEURS HYDRODYNAMIQUES

Ils sont parmi les plus importants pour les Bryozoaires. On peut distinguer trois facteurs : les courants, les microcourants, les vagues.

Les courants sont favorables s'ils sont peu violents, car ils assurent le renouvellement de l'eau ambiante et de son oxygène, l'apport de nourriture, l'évacuation des déchets de la nutrition, le nettoyage de la colonie par enlèvement de la vase ou autres substances pouvant gêner son développement, et enfin, la dispersion des larves. Ils assurent aussi de bonnes conditions de vie aux supports vivants que colonisent éventuellement les Bryozoaires. Il semble toutefois qu'une intensité optima soit nécessaire, des courants trop forts pouvant avoir un effet nocif (bris des colonies) de même que des courants trop faibles. En effet, une eau aérée, bien renouvelée est très favorable au développement des Bryozoaires, mais une eau trop turbulente est nuisible.

Un fait important pour les paléontologistes est l'influence des courants sur le transport des colonies (mortes ou détachées vivantes de leur support), ou de leurs débris, loin de leur habitat d'origine, soit latéralement, soit vers les grands fonds. On peut ainsi se trouver, lorsqu'on étudie une faune fossile, en présence de mélanges d'espèces donnant à une faune profonde un aspect plus superficiel, par exemple. On peut, toutefois, par un examen attentif, essayer de déceler les spécimens roulés, et les distinguer des spécimens en place, mieux conservés. Là encore, comme dans bien d'autres cas, la faune associée aux Bryozoaires (Foraminifères, en particulier) et la lithologie permettent, dans une certaine mesure, de lever le doute.

.../...

Les microcourants causés par l'activité ciliaire d'organismes de grande taille (Eponges, etc...) sont, eux aussi, favorables, dans la mesure où ils ont les mêmes résultats que les courants, dont nous venons de parler : les Bryozoaires profitent du renouvellement de l'eau produit par l'organisme colonisé.

Il semble bien établi maintenant (par les travaux de HARMER), qu'il y a une étroite relation entre, d'une part, le nombre et la taille des aviculaires, et, d'autre part, leur fonction de renouvellement de l'eau environnant la colonie. Ils parviendraient, par le jeu de leurs mandibules, à provoquer un courant d'eau supplémentaire au voisinage immédiat des zoécies. A l'appui de cette vue, GAUTIER cite l'exemple des Schismopora, qui,dans les zones turbulentes superficielles n'ont pas d'aviculaires spatulés, alors que ceux-ci sont abondants sur les échantillons profonds. On voit qu'il semble y avoir, ainsi, une sorte de mécanisme compensateur, la colonie assurant elle-même, en milieu calme, la circulation de l'eau ambiante. Mais il faut tenir compte, lors des déterminations spécifiques, que le nombre ou la taille des aviculaires peuvent varier dans de larges limites chez certaines formes, sans que cela traduise, pour autant, des variations des conditions écologiques.

Les vagues sont très défavorables à la vie des Bryozoaires : nous avons dit plus haut que les courants ne devaient pas être trop intenses, pour qu'ils atteignent leur développement optimum. A plus forte raison, les vagues gênent considérablement leur développement, par leur effet brisant. Elles agissent directement sur les colonies, que l'eau projetée avec violence peut briser, ou indirectement, par les matériaux qu'elles déplacent, le plus souvent violemment. Le sable a un rôle particulièrement abrasif. On peut trouver des peuplements de Bryozoaires dans les zones soumises à l'action des vagues, mais dans des endroits suffisamment abrités (sous de gros blocs, par exemple).

Toutefois, certaines formes de Bryozoaires, par exemple celles vivant fixées sur des Algues, s'adaptent à un régime d'eaux turbulentes, en édifiant un zoarium flexible, peu calcifié, ou un zoarium articulé, formé d'articles comprenant une ou plusieurs zoécies.

Il faut noter aussi que certaines espèces montrent un polymorphisme zoarial très net suivant la force des courants existants. Par exemple, GAUTIER cite les cas suivants :

- Rhamphonotus minax, escharifórme en eau profonde et calme, est membraniporiforme lorsqu'il est fixé sur les stolons de Laminaires, qui sont situées au voisinage immédiat de canyons d'où montent des courants importants ;

- Calpensia nobilis, membraniporiforme lorsqu'il vit sur des hauts-fonds, à courants assez importants, devient pseudovinculariiforme en eau calme ;

- Cellaria, genre cellariiforme par définition, peut, en eau parcourue de courants puissants, prendre la forme d'un gazon ras.

CHAPITRE 2

LA THEORIE DES TYPES ZOARIAUX

HISTORIQUE

Cette théorie fut exposée pour la première fois par STACH, dans sa note "Correlation of zoarial form with habitat", parue en 1936, dans le Journal of Geology, volume 44, n° 1, p.60-65. Cet auteur y expose son principe suivant lequel : "les conditions bathymétriques dans lesquelles s'est déposée la roche où on les trouve actuellement, peut être déduite de l'étude des faunes des Cheilostomes tertiaires". Et l'auteur précise que cette détermination a d'autant plus de chances d'être proche de la réalité, que l'on travaille sur des faunes plus récentes, car elles contiennent alors un pourcentage d'autant plus élevé de formes vivantes, d'écologie bien connue, que l'on monte dans la série. Et il ajoute que, pour les faunes du Tertiaire ancien, la détermination de la bathymétrie du dépôt n'est plus aussi aisée, puisque le pourcentage d'espèces vivantes est moins grand. En fait, ajoute-t-il, les formes à grande longévité doivent probablement leur survie à travers de longues périodes au fait qu'elles s'accomodent de conditions écologiques très variées, et sont, par conséquent, peu utiles pour le but envisagé.

STACH écrit ensuite, et c'est certainement le point le plus important de sa note, que "une étude des formes zoariales chez les espèces actuelles a montré une relation précise entre certaines formes zoariales et l'environnement". C'est pourquoi il a proposé la première classification des Bryozoaires Cheilostomes (et uniquement de ceux-ci) suivant neuf types morphologiques qu'il a appelés "types zoariaux". Le principe de cette classification est essentiellement basé sur des considérations de résistance et de comportement mécanique des zoaria dans le milieu où ils vivent. Il y a lieu de noter ici, qu'en vertu de ce point de vue, un genre caractérisé par des particularités anatomiques bien définies, pourra grouper des espèces adaptées à des environnements différents, et qui, par conséquent, devront être rangées dans des types zoariaux différents. Parfois même, certaines espèces sont suffisamment polymorphes pour pouvoir être attribuées tantôt à un type zoarial, tantôt à un autre ; par exemple, Caleschara denticulata, pour reprendre l'exemple de STACH (220), p. 61, est eschariforme le long du rivage, et vinculariiforme à des profondeurs allant de 50 à 350 mètres.

Dans sa note, STACH donne ensuite la description des neuf types zoariaux qu'il propose.

Mais ses idées simples, et qui se sont révélées à l'usage d'un intérêt certain, ne furent appliquées que beaucoup plus tard, avec des résultats très intéressants.

.../...

Toutefois, le terme "environnement" employé par STACH, englobe une telle variété de données, qu'il semble assez difficile d'espérer obtenir une grande précision par cette méthode. Nous avons vu, en effet, au chapitre précédent, que la fréquence des Bryozoaires dépend d'un grand nombre de facteurs et que l'on se trouve, en somme, lorsqu'on cherche à reconstituer l'environnement à partir d'une faune de Bryozoaires, dans le cas du mathématicien qui a plus d'inconnues dans un système à résoudre, que d'équations pour les calculer. Toutefois, on peut compléter le nombre des équations en étudiant la lithologie du sédiment et la faune associée aux Bryozoaires. Il est probable aussi que, dans certains cas, les conditions de milieu sont beaucoup moins strictes pour la vie des Bryozoaires qu'il ne le paraît, et que certains groupes ont des exigences assez lâches. Par exemple, dans leur étude sur les sables calcaires le long des côtes sud de l'Australie, WASS, CONOLLY & Mc INTYRE (236), ont trouvé des Rétéporiformes à des profondeurs de 45 à 160 mètres, avec des pourcentages de 70 % pour les Rétéporiformes et Adéoniformes comptés ensemble à 45 mètres, et de 60 % pour les Rétéporiformes à 180 mètres. Ceci nous amène à penser que les Rétéporiformes, pour ne considérer qu'eux dans cet exemple précis, peuvent vivre à de grandes profondeurs, donc dans une eau certainement peu agitée, même s'il y a des courants, et aussi dans des eaux beaucoup moins profondes, encore qu'à 45 mètres l'influence des vagues ne se fait pratiquement pas sentir. Or il était admis jusqu'ici que les Rétéporiformes étaient adaptés aux eaux peu profondes donc agitées : c'est l'opinion de STACH (220), p. 62. Il faut donc admettre, d'après l'exemple ci-dessus, que la profondeur de l'eau et son mouvement ne sont pas les seuls facteurs réglant la possibilité de vie des Rétéporiformes. On peut penser aussi que ces Bryozoaires admettent des milieux très variés, et qu'ils ne subsistent dans les eaux très agitées que grâce à leur architecture, alors que dans les mêmes conditions, les autres Bryozoaires, trop fragiles, ne peuvent se développer. Ils paraissent ainsi caractéristiques d'un milieu bien déterminé, alors que celui-ci n'est qu'une limite que les autres formes n'ont pu atteindre. C'est un phénomène assez analogue à ce qui se passe pour certains Membraniporiformes, qui vivent parfaitement dans des eaux de salure normale, mais qui peuvent s'accomoder d'eaux fortement dessalées, dans lesquelles les autres groupes ne subsistent pas. Là aussi, le milieu dessalé représente une limite d'un vaste domaine où se développent les Membraniporiformes.

Il nous semble donc absolument indispensable, pour obtenir un aspect correct de l'environnement d'une population de Bryozoaires, de tenir le plus grand compte non seulement de celle-ci, mais aussi de la faune associée : Mollusques, Echinodermes, Polypiers, Foraminifères, etc ... et même, quand c'est possible, de la flore. Par exemple, la présence de Cocotiers fossiles dans l'Yprésien de Gan (au sud de Pau), suffit à attester d'un climat tropical à cette époque. En effet, c'est souvent un élément imprévu qui peut fournir le renseignement déterminant.

.../...

LES TYPES ZOARIAUX

Généralités :

Depuis la note originale de STACH, les auteurs ont élargi son système, et l'ont étendu aux Cyclostomes, auxquels d'ailleurs il s'applique parfaitement. En effet, puisqu'il ne fait appel qu'à des considérations hydrodynamiques, la biologie des espèces n'intervient pratiquement pas. Par contre, l'extension de la méthode à l'ensemble des Bryozoaires a été, de la part de certains auteurs, l'occasion de multiplier le nombre des types zoariaux. Il est logique de reconnaître que la création de certains de ces types est parfaitement justifiée, puisqu'ils concernent des genres non représentés dans les faunes étudiées par STACH, ou bien correspondent à des Cyclostomes, mais il ne paraît pas nécessaire de créer des types différents pour des formes ayant même écologie, les différences invoquées portant, en réalité, sur un caractère biologique ou anatomique non lié au milieu.

Les différents types zoariaux :

Nous donnerons maintenant la description des différents types zoariaux tels qu'ils ont été définis ou décrits par les auteurs, en les précisant lorsque cela s'avèrera nécessaire.

1. Colonies encroûtant un support solide, ne disparaissant pas à la fossilisation, tel que coquille, galet, parfois Grand Foraminifère, ou même autre Bryozoaire :

   1.1. Membraniporiformes A : LAGAAIJ et GAUTIER, (160), p. 50

   1.2. Sétoselliniformes : LAGAAIJ et GAUTIER, (160), p. 50

2. Colonies encroûtant un support disparaissant à la fossilisation : petit organisme, Algue, etc ...

   2.1. Membraniporiformes B : LAGAAIJ et GAUTIER, (160), p. 50

   2.2. Pseudovinculariiformes : STACH, (220), p. 62

   2.3. Celléporiformes : BROWN, (26), P. 33

3. Colonies dressées, rigides :

   3.1. Eschariformes : STACH, (220), p. 62

   3.2. Adéoniformes : BROWN, (26), p. 32

   3.3. Vinculariiformes : STACH, (220), p. 62

   3.4. Rétéporiformes : STACH, (220), p. 62

   3.5. Lichénoporiformes : LABRACHERIE & PRUD'HOMME, (152), p. 103

.../...

4. Colonies lamellaires, encroûtantes, fixées par des radicelles chitineuses

4.1. Pétraliiformes : STACH, (220), p. 61

5. Colonies dressées, articulées

5.1. Cellariiformes : STACH, (220), p. 63

5.2. Caténicelliformes : STACH, (220), p. 63

5.3. Conescharelliniformes : LABRACHERIE & PRUD'HOMME, (152), p. 103

6. Colonies libres sur le fond :

6.1. Lunulitiformes : STACH, (220), p. 63

7. Colonies chitineuses, foliacées :

7.1. Flustriformes : STACH, (220), p. 63
Groupe mentionné pour mémoire, inconnu à l'état fossile.

ETUDE DETAILLEE DES DIFFERENTS TYPES ZOARIAUX

1. Colonies encroûtant un support ne disparaissant pas à la fossilisation

1.1. Membraniporiformes A

Morphologie :

Zoarium lamellaire, dont la lamelle basale adhère par toute sa surface à un support dur, conservé lors de la fossilisation : il peut s'agir d'un galet, gravier, d'une coquille vide de Mollusque ou de Brachiopode, de débris variés d'Echinodermes ou même d'autres Bryozoaires. Certaines espèces semblent préférer un type de support particulier : Alderina filimargo, du Lutétien moyen de Fabrezan (Aude), encroûte les Isis (Alcyonaires), d'après CANU, (65), p. 299, qui cite aussi Conopeum orbicularium encroûtant des Cérithes (op. cit., p. 297) ; toujours d'après CANU, (61), p. 148, Electra concatenata, du Stampien de Fresnes-les-Rungis, se fixe sur les Huîtres.

.../...

Ecologie :

D'après STACH, (220), p. 61, "ce type est adapté à la vie dans les zones littorales et sublittorales ; sa forme tend à compenser les oscillations dues au mouvement de l'eau sur le fond, où la profondeur est plus faible que le creux de la houle... Certaines formes se trouvent dans des eaux plus profondes, mais n'y sont représentées que par un très petit nombre d'individus".

D'après LAGAAIJ & GAUTIER, (160), p. 50, les plus forts pourcentages sont ceux trouvés dans quatre zones du delta du Rhône, à sédimentation lente ou nulle : sables très calcaires dans les eaux profondes (jusqu'à 140 mètres) de la région sud-est, où, en outre, le nombre des espèces est le plus important ; marnes sableuses entre 20 et 30 mètres de profondeur, et deux zones à fonds rocheux dans des eaux très peu profondes près de Fos et du Grau du Roi.

D'après LABRACHERIE & PRUD'HOMME, (152), p. 103, les individus les plus nombreux se rencontrent dans les niveaux les plus riches en faune du sondage de Ludon (Gironde).

Résumé :

Ce type est adapté aux eaux peu profondes, souvent agitées, aux régions à sédimentation peu importante, mais à faune riche (du moins dans les formations géologiques, car, dans ce cas, on peut avoir enrichissement en fossiles de certains niveaux sous l'influence des courants).

1.2. Sétoselliniformes

Morphologie :

Ce type rassemble des formes fixées appartenant aux genres Setosellina ou Lunulites encroûtants (les Lunulites coniques, formes libres, sont réunis dans le groupe des Lunulitiformes) ; ils croissent sur de petites particules étrangères, gros grains de quartz, menus débris de coquilles (LAGAAIJ & GAUTIER, (160), p. 50) ou sur des Nummulites (LABRACHERIE & PRUD'HOMME, (152), p. 103), et ceci à la différence des Membraniporiformes A, qui croissent sur des supports largement plus grands ou plus volumineux qu'eux.

Nous avons vu que STACH ne distinguait pas ce groupe, qu'il réunissait aux Membraniporiformes.

Ecologie :

Dans le delta du Rhône, ils sont connus dans les sables calcaires de la région sud-est, la plus profonde (120-140 mètres) ; toutefois, LAGAAIJ & GAUTIER signalent leur présence dans la partie est du Golfe du Mexique, à une profondeur de 16 mètres et dans la baie de Bénin (Nigéria) à 13 mètres.

Résumé :

Type adapté sensiblement aux mêmes conditions écologiques que les Membraniporiformes A, dont d'ailleurs, leur séparation ne semble pas s'imposer absolument.

2. Colonies encroûtant un support disparaissant à la fossilisation

2.1. Membraniporiformes B

Morphologie :

Zoarium unilamellaire, encroûtant un support généralement plat et flexible (thalle d'Algue, par exemple) ; la dorsale des zoécies est peu ou pas calcifiée, et plus ou moins mamelonnée.

Ecologie :

D'après STACH, qui ne les séparait pas des Membraniporiformes A, les formes de ce type sont adaptées à la vie dans les zones littorales et sublittorales ; il n'est représenté que par des individus peu nombreux dans les eaux peu profondes ; d'après LAGAAIJ & GAUTIER, (160), p. 50, les pourcentages maxima sont atteints dans la zone néritique peu profonde, et seulement dans les zones où il n'y a ni transport ni resédimentation, par exemple dans les fonds rocheux.

Remarque :

La distinction entre Membraniporiformes A et B n'apparaît pas très nettement, du point de vue de l'écologie tout au moins, car les deux groupes vivent dans les mêmes milieux. Elle apparaît donc beaucoup plus morphologique qu'écologique, et donc, finalement, d'un intérêt restreint. Personnellement, nous serions partisan de retourner aux sources, c'est-à-dire de ne reconnaître, comme le fait STACH, qu'un seul groupe de Membraniporiformes, qu'il avait d'ailleurs très bien défini comme des formes à "zoarium unilamellaire, fixé par toute la surface de sa lame basale sur le support" ; l'auteur n'avait pas jugé utile de distinguer les supports disparaissant à la fossilisation de ceux ne disparaissant pas. De même, on peut se demander si la séparation des Setosellini-formes s'impose réellement, et si les dimensions du support ont réellement une signification écologique.

Il faut remarquer que certaines espèces, comme par exemple, Smittina landsborovi (Johnston) ou Smittina cheilostoma (Manzoni), citées par GAUTIER (116), p. 190-192, vivent indifféremment fixées sur des

.../...

supports minéraux, des débris divers (charbon, ...), des coquilles, ou sur des supports organiques, donc appelés à disparaître au cours d'une fossilisation ultérieure. Dans ces conditions, la distinction des deux groupes de Membraniporiformes paraît bien peu fondée, d'autant que, finalement, les espèces appartenant à un groupe vivent dans les mêmes conditions écologiques que celles appartenant à l'autre.

2.2. Pseudovincullariiformes

Ce type n'est cité comme tel que par LABRACHERIE & PRUD'HOMME (152), p. 103, qui se réfèrent à une définition très implicite de STACH (220), p. 62. Cet auteur parle, lors de sa description des Vincularriiformes, de formes qu'il y a lieu de distinguer de ceux-ci, et qui sont les Membraniporidés encroûtant des Algues ou des parties d'Algues plus ou moins cylindriques, et qui, de ce fait, offrent une certaine ressemblance avec les espèces vincularriiformes vraies. Mais, nulle part dans son texte, STACH ne définit de façon formelle un type "Pseudovincularriiforme". Nous considérons donc comme inutile de séparer ce type des Membraniporiformes au sens de STACH, puisque ses représentants ont la même écologie que ceux-ci.

2.3. Celléporiformes

Morphologie :

La forme zoariale consiste en zoécies entassées irrégulièrement en masses multilamellaires de forme variable, en liaison avec l'incrustation sur un support dur (coquille en général) ou autour d'un support flexible.

Ecologie :

Identique à celle des groupes précédents, mais ses représentants sont toujours peu nombreux.

Remarque :

D'après les auteurs, les cinq types zoariaux décrits ci-dessus vivent dans les mêmes conditions écologiques, à peu de choses près. On peut alors se demander s'il est bien utile de diviser le groupe des Membraniporiformes au sens de STACH, et s'il ne serait pas préférable de le conserver dans son intégralité en s'en tenant à la définition originale. On risque, en effet, en subdivisant trop les grands groupes écologiques (car c'est, au fond, le but de la méthode de STACH que d'arriver, par le biais de la morphologie, à une interprétation écologique et bathymétrique d'une faune de Bryozoaires), de s'astreindre à répartir les espèces entre des groupes d'autant moins significatifs qu'ils sont moins importants et qui, finalement, introduisent des complications superflues.

3. Colonies dressées rigides

3.1. Eschariformes

Morphologie :

D'après STACH (220), p. 62, les Eschariformes ont un zoarium bilamellaire, foliacé, attaché à son support soit par des radicelles, soit par adhérence directe ; il est fortement calcifié, et a généralement une base rigide pour le fixer.

Ecologie :

Type adapté à la vie dans les zones sublittorales à des profondeurs d'au moins 18 mètres ; peut aussi fréquenter les zones les plus profondes, mais pas les zones littorales.

Remarque :

Ce type n'est pas mentionné par LAGAAIJ & GAUTIER (160), mais peut-être, d'ailleurs, parce qu'il n'est pas représenté dans les faunes qu'ils ont étudiées.

3.2. Adéoniformes

Morphologie :

Zoarium dressé, rigide, bilamellaire, lobé, solidement fixé à un support solide par une base calcaire.

Ecologie :

Dans le delta du Rhône, ce type se trouve en pourcentages importants seulement dans les fonds coralligènes sableux, entre 40 et 50 mètres de profondeur, et en pourcentages peu importants dans les sables très calcaires des zones plus profondes. Par contre, sur la côte méridionale de l'Australie, WASS, CONOLLY & Mc INTYRE (236), p. 71, les citent à 45 mètres, associés à des Rétéporiformes, avec lesquels ils constituent 70 % de la faune de Bryozoaires, et à 140 mètres où, avec les Vinculariiformes, ils forment 45 % de la faune de Bryozoaires. On voit donc, par ces exemples, que les répartitions en pourcentages varient largement d'un point à un autre.

Remarque :

LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 52, pensent que STACH ne distinguait pas ce groupe type des Vinculariiformes ; or, la définition que donnent ces auteurs des Adéoniformes nous semble les rapprocher plutôt des Eschariformes de STACH que de ses Vinculariiformes.

.../...

3.3. Vincullariiformes

Remarque préliminaire :

D'un point de vue de terminologie, il nous paraît nécessaire de faire remarquer, avec CHEETHAM (85), p. 12, que le terme de "Vincullariiformes", créé par STACH, est mal choisi, puisque le genre Vincularia dont il tire son nom, étant typiquement articulé, à internoeuds minces et allongés, est à ranger dans les Cellariiformes. Toutefois, en raison de l'usage relativement fréquent qui en a été déjà fait, il paraît difficile (et peu utile) d'en changer maintenant.

Morphologie :

D'après STACH (220), p. 62, le zoarium est fixé, constitué de branches dressées, rigides, subcylindriques. Les formes de ce type doivent être distinguées des Membraniporiformes encroûtant les thalles d'Algues cylindriques, qui ressemblent approximativement aux Vincullariiformes, tout en s'en distinguant par leur cavité axiale montrant parfois, en section, des restes de l'Algue qui leur servait de support. Nous avons d'ailleurs mentionné plus haut que ces Membraniporiformes avaient été érigés en un type spécial, les Pseudovincullariiformes, de valeur douteuse à notre avis.

Ecologie :

Les branches minces des colonies dressées, mais rigides, sont adaptées à la vie en eaux profondes ou abritées, où l'action des vagues ne se fait pas sentir, et où les courants sont à peine sensibles. Ce type zoarial est donc caractéristique des eaux calmes.

3.4. Rétéporiformes

Morphologie :

D'après STACH, le zoarium est réticulé, fixé, rigide, très fortement calcifié. BUCHNER a montré (28), p. 155, que le zoarium, unilamellaire, était très calcifié et renforcé secondairement par des couches successives d'aviculaires développées sur la face basale ; les grandes formes bilamellaires réticulées d'Adéones se rangent aussi dans ce type zoarial, mais ici la rigidité du zoarium est obtenue grâce à une calcification secondaire de la paroi frontale.

Ecologie :

L'écologie de ce type zoarial paraît, actuellement, beaucoup moins bien définie que STACH ne l'avait pensé et écrit. En effet, dans sa note de 1936, il dit que "ce type est adapté à la vie où l'action des vagues et des courants est forte, mais ses effets sont contrebalancés par la rigidité et la disposition fenestrée du zoarium".

.../...

Cette adaptation aux courants puissants et aux effets violents des vagues ne sous-entend toutefois pas que les Rétéporiformes ne vivent que dans ces conditions ; en effet, c'est bien ce qui se passe, puisque l'on connaît maintenant des Rétéporiformes sur la côte sud de l'Australie par des profondeurs allant jusqu'à 180 mètres, où les courants sont certainement peu intenses et où l'action des vagues est nulle. A notre avis, il vaudrait donc mieux admettre que les Rétéporiformes vivent dans des conditions d'agitation de l'eau très variées, mais qu'ils subsistent dans les eaux très agitées, où les Bryozoaires appartenant à d'autres types zoariaux ne peuvent pas vivre. La présence de Rétéporiformes ne pourra donc indiquer un milieu agité que s'ils se trouvent en fort pourcentage, et associés à des débris d'autres organismes littoraux dans un sédiment dont la texture permettra de penser qu'on se trouvait dans un milieu à forte énergie, par exemple dans des eaux littorales et agitées.

D'après LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 52, on rencontre des formes de ce type zoarial dans la région du delta du Rhône, mais seulement avec de faibles pourcentages, et dans des régions où la sédimentation est lente ou nulle et ce depuis le littoral jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 90 mètres.

La structure réticulée des Rétéporiformes fait que leurs zoaria, dressés, peuvent arrêter les sables et particules en suspension dans l'eau, ce qui peut donner lieu, par endroits, à la formation de "récifs" de petites dimensions, mais sur lesquels d'autres organismes constructeurs peuvent venir s'installer.

3.5. Lichénoporiformes

Morphologie :

Ce type a été créé par LABRACHERIE & PRUD'HOMME (152), p. 103, pour des "colonies dressées, coniques, pédonculées, fixées par une base plus ou moins étalée à un support qui disparaît à la fossilisation".

Ecologie :

Les auteurs ne précisant pas, dans leur publication, l'écologie de ce type zoarial, nous devrons nous référer aux données concernant Lichenopora, qui lui a servi de type. Ce genre vit fixé sur des supports divers, coquilles, Algues, rochers, dans des eaux de profondeur variable, depuis la zone de balancement des marées. En outre, on sait qu'il est peu sensible aux écarts de profondeur et de température, et qu'il est cosmopolite. Le genre voisin Disporella est cité fixé sur des roches, des coquilles, ou d'autres Bryozoaires (Flustra), à des profondeurs de 10 à 12 mètres.

.../...

En fonction de ces données, et malgré leur peu de précision, nous pouvons penser que les Lichénoporiformes se développent dans des conditions écologiques très variables, depuis les eaux profondes et calmes, jusqu'à celles de la zone intercotidale. Leur signification écologique paraît donc très peu précise, et leur présence dans un sédiment ne donne pratiquement aucune indication sur les conditions de son dépôt.

4. Colonies unilamellaires, encroûtantes, fixées par des radicelles chitineuses

4.1. Pétraliiformes

Morphologie :

Le zoarium, unilamellaire, est fixé par sa lamelle basale à des supports peu volumineux, susceptibles de disparaître au cours de la fossilisation, tels qu'Algues calcaires, Eponges, au moyen de radicelles chitineuses, existant chez tous les Pétraliidés, sauf chez Petralia (s.s).

Ecologie :

D'après STACH (220), p. 61, "ce type est adapté à la vie dans un habitat particulier de la zone littorale, mais se rencontre abondamment surtout dans la zone sublittorale, ceci parce que l'espace entre la lamelle basale et le substratum diminue sa résistance à l'action des vagues. Le type pétraliiforme est, dans la zone littorale, un complément des Membraniporiformes, qui ne peuvent incruster que des supports stables et lisses". LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 52, ne mentionnent que trois espèces appartenant à ce type, dans le delta du Rhône, vivant exclusivement sur des fonds rocheux dans des eaux très peu profondes.

Résumé :

Type zoarial vivant sensiblement dans les mêmes conditions que les Membraniporiformes, dans la zone littorale ou sublittorale.

5. Colonies dressées, articulées

5.1. Cellariiformes

Morphologie :

Le zoarium est articulé, composé d'articles réunissant de nombreuses zoécies, et est fixé au support par des radicelles.

.../...

Ecologie :

Ce type zoarial est adapté à la vie dans les eaux de profondeur modérée, encore qu'il en ait été signalé jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 640 mètres.

Toutefois, après la mort de la colonie, ses articles se disjoignent et se dispersent dans les sédiments, parfois très loin de l'endroit où elle vivait. On peut ainsi trouver des Cellariiformes très loin de leur habitat d'origine. Par exemple, dans la Manche, d'après BOILLOT (19), p. 201, les Cellaria sont particulièrement abondants au large d'Ouessant, au-delà des fonds à cailloutis bordant la côte, à une distance d'au moins trente kilomètres de celle-ci, et par des profondeurs d'eau comprises entre 110 et 120 mètres. Cet exemple montre bien, à notre sens, combien il faut être prudent lors de l'interprétation écologique d'une faune de Bryozoaires : dans le cas présent, il y aurait évidemment lieu de considérer la faune accompagnant les Bryozoaires, et qui pourrait être plus caractéristique que ceux-ci des conditions écologiques régnant effectivement dans la région considérée.

5.2. Caténicelliformes

Morphologie :

Le zoarium est dressé, articulé, flexible, avec des articles composés de zoécies peu nombreuses, et fixé au support par des radicelles.

Ecologie :

Ce type est adapté à la vie dans la zone littorale, où l'action des vagues se fait sentir énergiquement. Les internoeuds, formés d'une ou deux zoécies seulement, permettent au zoarium de suivre les mouvements de l'eau, tout en évitant le risque de bris de la colonie. Les internoeuds jeunes sont en général fixés par des radicelles au thalle des Algues rouges, tandis que les derniers formés sont libres.

LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 56, les citent dans le delta du Rhône, à des profondeurs modérées, de 8 à 35 mètres, dans des zones à sédimentation moyennement intense ; ils pensent d'ailleurs que si les pourcentages de Caténicelliformes sont plus élevés dans ces zones, c'est davantage en raison des conditions de conservation qui y règnent, plus favorables que dans les zones à sédimentation moins active.

../...

5.3. Conescharelliniformes

Morphologie :

Ce type a été créé par LABRACHERIE & PRUD'HOMME (152), p. 103, pour les Bryozoaires en forme de petites colonies sphériques, étirées en cône ou flabellées, développant toujours une organisation radiale à partir de l'ancestrule.

Ecologie :

Ces colonies vivent suspendues à des supports divers par des tubes chitineux ; elles sont toujours trouvées à l'état libre dans les sédiments anciens.

6. Colonies libres sur le fond

6.1. Lunulitiformes

Morphologie :

Le zoarium est libre sur le fond, sur lequel il peut se déplacer de lui-même, ou être déplacé par les courants. Il est de forme conique surbaissée, et repose sur le fond par la base du cône. Les zoécies s'ouvrent sur la surface supérieure du zoarium.

Ecologie :

Ce n'est que récemment, grâce aux travaux de LAGAAIJ en particulier, que l'on a acquis des idées assez précises sur le mode de vie de ces formes. Il semble maintenant assuré que les Lunulitiformes sont des Bryozoaires supportant la vie dans une eau relativement trouble, à apports argileux assez abondants ; en effet, ils possèdent de nombreux vibraculaires, dont on pense qu'ils pourraient servir à éviter l'envasement de la colonie, en maintenant agitée l'eau environnante et, donc, les particules argileuses en suspension. LAGAAIJ ajoute que les Lunulitiformes peuvent s'adapter à une très large gamme d'habitats, car :

- ils tolèrent un fort pourcentage d'argile en suspension,
- ils peuvent vivre sur à peu près n'importe quel type de fond, pourvu qu'il soit formé de particules fines,
- ils sont peu exigeants sur la température et la salinité, et peu sensibles aux variations de luminosité et de pression hydrostatique.

.../...

Morphologie et écologie des différents types zoariaux

Zoarium fixé	encroûtant par toute la surface basale	un support solide ne disparaissant pas lors de la fossilisation	support lisse, de grandes dimensions (pierres...)	zoécies disposées régulièrement dorsale entièr. calcifiée	Membraniporiformes A	littoral et sublittoral; eaux agitées; $\%_{max}$ dans zones à sédimentation $\neq 0$
			support de petites dimensions: débris organiques, etc...	zoécies alignées suivant une spirale	Sétosellini formes	Zones à sables calcaires, eau profonde
		un support disparaissant lors de la fossilisation	support plat, lisse et flexible	zoécies disposées régulièrement dorsale peu ou pas calcifiée	Membraniporiformes B	-idem- Membranip. A. Zone néritique peu profonde, sans transport de matériaux; fonds rocheux;
			support cylindrique (thalle d'Algue)		Pseudovinculariiformes	fixés sur Algues à thalle cylindrique; même habitat que les Membranip.
			support dur ou flexible	zoécies agglomérées irrégulièr., sur en plusieurs couches	Celléporiformes	même habitat que les Membranip et Setosellin., moins abondants
	par des radicelles	Zoarium unilamellaire radicelles émanant de la dorsale			Pétraliiformes	Zone littorale, fonds rocheux peu profonds; sur supports mobiles et irréguliers (Algues corallinacées)
		Zoarium bilamellaire, foliacé, fortement calcifié fixé aussi, parfois, par une embase calcaire solide			Eschariformes	Zones sublittorales, profondeur > 18 m.; plus profond que les Petralii f.
	par une embase calcaire	Zoarium dressé, articulé	internoeuds à zoécies nombreuses		Cellariiformes	littoral; en compagnie d'Algues abond^{tes}; brisé facilement, peut se retrouver partout après transport.
			internoeuds à zoécies peu nombreuses		Catenicelliformes	fixés surtout sur Algues rouges; les plus fréquents vers 20 à 40 m.
		Zoarium dressé, rigide	bilamellaire fixé sur un support stable		Adéoniformes	en Méditer.: dans fonds coralligènes par 40-50 m.
			réticulé ou fenestré fortement calcifié		Réteporiformes	eau agitée, à vagues, courants forts; sublittoral;
			cupuliforme		Lichénoporiformes	fonds rocheux ou offrant des supports variés; peu sensibles aux variations de temp^{re} et prof^{r}.
			à branches cylindriques		Vinculariiformes	caractéristiques des eaux calmes, abritées, de prof. variable
		Zoarium dressé, foliacé, chitineux, souple			Flustriformes	littoral; fonds offrant des supports inconnus à l'état fossiles
Zoarium libre	libre à l'état adulte fixé au moins à l'état jeune		forme générale en cône surbaissé		Lunulitiformes A	vie en eau trouble (à suspension argileuse), sur fonds fins; eurythermes, euryhalins; peu sensibles à la pression; eau calme ou à courants forts; limite supérieure vers 30 m.
			forme générale en cône élevé ou subsphérique		Conescharelliniformes	
	toujours libre		forme générale en cône surbaissé		Lunulitiformes B	-idem- Lunulitiformes A
			forme générale discoïde ou subsphérique		Orbituliporiformes	libres, ou croissant peut-être sur un support (axe) argileux disparaissant à la fossilisation.

Antérieurement, DARTEVELLE (97), avait mis en évidence le fait que certains Lunulites de l'Eocène belge présentaient souvent des cassures dues à la violence des courants, et qu'ils étaient capables de régénérer un zoarium complet à partir de fragments, ou de réparer une colonie ayant subi des dommages.

Dans ces conditions, la présence dans un sédiment de tels individus régénérés, faciles à reconnaître, permet de penser qu'au moment du dépôt, les courants étaient probablement intenses.

Remarque :

CHEETHAM (85), p. 13, groupe, sans d'ailleurs créer formellement un type zoarial spécial, sous le nom d'Orbituliporiformes, les genres Orbitulipora, Batopora, Kionidella. Ces formes, discoïdes ou subsphériques, ont en effet un zoarium libre sur le fond, à cavité axiale de forme irrégulière, autour de laquelle les zoécies se développent en une ou plusieurs couches. L'auteur pense aussi, avec SILEN (217), p. 53-55, que ces formes, ainsi que Fedora, ont pu se développer sur une aspérité indurée, disparaissant lors de la fossilisation, ce qui pourrait expliquer la forme irrégulière de la cavité.

Finalement, puisque ces formes ont la même écologie que les Lunulitiformes, il ne nous semble pas nécessaire de créer, pour elles, un type zoarial spécial.

Le tableau ci-contre (fig. 7) résume les principaux caractères morphologiques et écologiques des différents types zoariaux qui viennent d'être décrits. Nous dirons plus loin, dans le chapitre "Conclusions", ce qu'il faut en penser, et comment nous proposons une simplification de cette théorie.

L'INTERPRETATION PALEOECOLOGIQUE DES FAUNES DE BRYOZOAIRES

REMARQUE PRELIMINAIRE

Un point essentiel sur lequel nous tenons à insister particulièrement est qu'il est pratiquement impossible d'avoir une idée exacte de l'environnement dans lequel vivait une faune fossile en n'étudiant qu'un seul groupe animal ou végétal. L'environnement est un ensemble tellement complexe de facteurs (température, salinité, etc...), auxquels chaque groupe réagit suivant sa manière propre, qu'il est indispensable, pour en avoir une idée précise, d'étudier le plus grand nombre possible de groupes d'organismes. Il est cependant certain que les Bryozoaires permettent, plus que d'autres qui y sont moins sensibles, d'étudier les conditions de milieu, et ceci grâce aux variations rapides qu'ils manifestent en réponse à ses changements.

En outre, il se peut que l'ensemble d'une faune ne présente pas de caractère spécial, alors que la présence d'une espèce peut avoir une signification importante et, parfois, suffisante pour mener à une conclusion.

Nous reprendrons maintenant les différents facteurs étudiés plus haut, en essayant de voir comment une faune de Bryozoaires peut apporter des renseignements à leur sujet. On voudra bien se reporter aux descriptions systématiques pour les caractères écologiques de chaque genre ou espèce. Enfin, il doit être entendu qu'il n'est pas possible d'obtenir des renseignements précis sur la température, la profondeur, etc..., mais seulement des indications de tendance : eau assez chaude, peu salée, etc... ; prétendre définir une température à un degré près ou une profondeur d'eau à 5 mètres près est une gageure impossible à tenir, et d'ailleurs dépourvue de signification, ces facteurs variant rapidement dans le temps et dans l'espace.

INFLUENCE DES DIFFERENTS FACTEURS

Température :

Nous avons vu que les Bryozoaires ne fournissent que peu de renseignements, sauf certaines espèces sténothermes. Rappelons que, d'après GAUTIER, en Méditerranée, une faune riche en individus, mais appauvrie en genres et en espèces pourra être considérée comme froide.

Salinité :

A part les Phylactolèmes vivant dans les eaux douces, tous les autres groupes sont marins. Parmi ceux-ci, les Cyclostomes et les Cheilostomes Ascophores ne vivent que dans des eaux dont la salinité est voisine de la normale. Par contre, parmi les Anascophores, les Membranipores admettent de larges variations de salinité. Une faune ne renfermant à peu près que des Membranipores pourra caractériser une certaine dessalure, dont il serait certainement hasardeux de vouloir préciser le taux.

.../...

Profondeur :

Les recherches récentes ont montré une abondance plus grande de Bryozoaires dans les eaux de profondeur faible, et principalement sur le plateau continental, soit jusque vers 300 mètres environ. Toutefois, il a été cité des peuplements en Bryozoaires à des profondeurs beaucoup plus grandes, 3000 ou 4000 mètres. Il se peut que l'impression de fréquence sur le plateau continental vienne simplement de ce que celui-ci est beaucoup mieux connu que les grands fonds, dont l'exploration ne fait que commencer.

Substrat - Support :

Leur habitat sessile oblige les Bryozoaires (sauf quelques formes libres, comme les Lunulites) à rechercher soit des fonds durs, soit des fonds riches en débris variés. Si donc l'on trouve des Bryozoaires en quantité tant soit peu importante dans un sédiment exclusivement argileux, on pourra penser qu'ils y ont été apportés par les courants.

La présence de formes "pseudovinculariiformes", c'est-à-dire vivant normalement sur des thalles cylindriques d'Algues disparaissant à la fossilisation, pourra amener à conclure à l'existence de celles-ci, bien qu'elles aient disparu complètement. Il reste toutefois que de tels Bryozoaires sont toujours associés à d'autres qui permettent de compléter l'interprétation du milieu.

Lumière :

Il semble très difficile, au vu d'une faune fossile, de tirer des conclusions relatives à la lumière, car souvent les Bryozoaires peuplent un endroit ombragé de surface très réduite. Cette interprétation est d'ailleurs d'un intérêt très restreint.

Facteurs hydrodynamiques :

C'est, de loin, le terme que les Bryozoaires permettront de préciser le plus. Leur interprétation se fait à partir des types zoariaux, d'après la méthode préconisée par L. W. STACH, à laquelle nous avons déjà fait allusion, et que nous rappelons ci-dessous.

METHODE D'INTERPRETATION DES TYPES ZOARIAUX

Elle a été clairement décrite par STACH dans sa note de 1936, pages 64 et suivantes. Nous la reproduisons ci-après :

"Si les différents types zoariaux débordent leur zone normale de répartition, à la fois par migration naturelle, et par transport dû aux courants, les plus forts pourcentages de chaque type se retrouvent dans leur habitat normal ; par conséquent, une estimation des pourcentages des types présents dans une faune donnée ne serait pas sérieusement affectée par de telles exceptions.

.../...

Les étapes de l'interprétation d'un faciès sont :

1. la détermination des types zoariaux présents ;

2. la détermination du ou des types prédominants ;

3. l'étude des types particuliers présents.

Pour le travail sur le terrain, on ne peut utiliser que les deux premiers points, et on peut arriver rapidement à une conclusion en examinant des tamisages pris sur le gisement. L'étude des types particuliers est surtout une étude de laboratoire, et l'on doit ajouter aux conclusions générales tirées des estimations par comptages, un plus grand nombre de données provenant des espèces. Une estimation numérique telle que nous l'entendons concerne le nombre relatif de spécimens de chaque type zoarial et non le nombre d'espèces dans l'échantillon qui appartiennent à un type particulier".

DEUXIEME PARTIE

DESCRIPTION SYSTEMATIQUE DES ESPECES

CHAPITRE 1

CLASSE DES BRYOZOAIRES EHRENBERG 1831

SUPER-ORDRE DES STENOLAEMATA BORG 1926

Diagnose :

Les zoécies sont comprimées, cylindriques, tubulaires, avec des diaphragmes parfois très abondants. Les hétérozoécies ont la même forme que les zoécies normales. Les tubes dérivent les uns des autres par gemmation. Il y a polyembryonie, c'est-à-dire que l'embryon initial se divise en plusieurs embryons secondaires, donnant chacun naissance à une larve.

Répartition stratigraphique :

Ce super-ordre, connu depuis le Cambrien, est subdivisé en deux ordres : les Trepostomata ULRICH 1882, uniquement paléozoïques, et les Cyclostomes BUSK 1852, connus depuis l'Ordovicien, et ayant encore de nombreux représentants dans les mers actuelles.

ORDRE DES CYCLOSTOMATA BUSK 1852

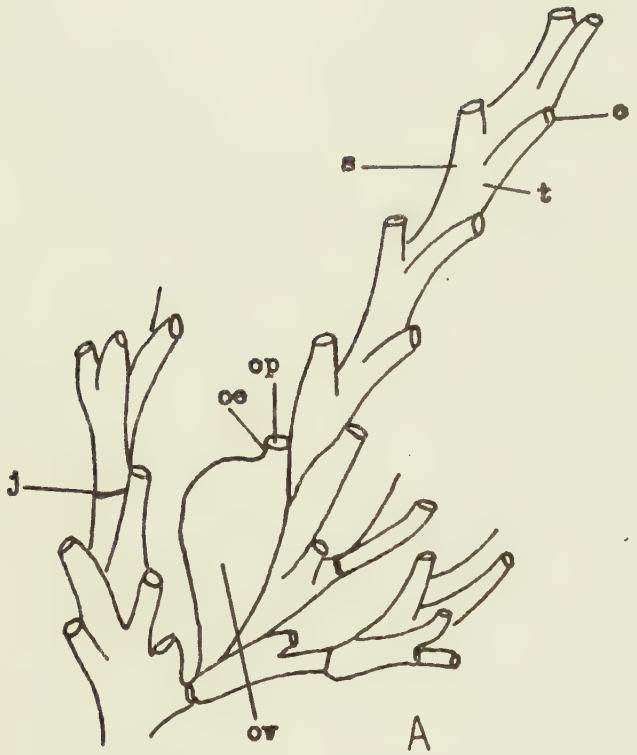
Diagnose :

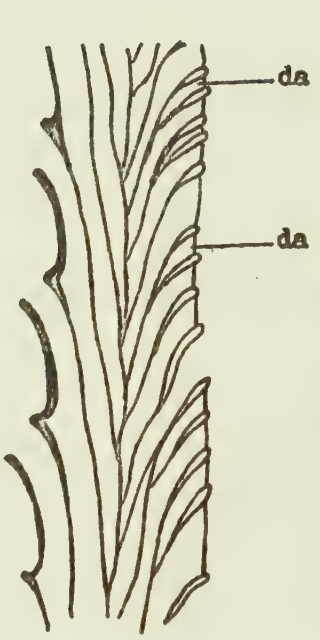
Les zoécies sont de structure simple, cylindriques ou prismatiques ; les tubes se terminent par une partie libre, appelée le péristome ; l'orifice est simple, sans opercule, entier. La paroi des tubes, mince, est finement perforée. Sauf dans la famille des Eléidés, il n'y a pas d'aviculaires. Les tubes dérivent les uns des autres par gemmation, suivant différents processus. Il y a polyembryonie. L'ovicelle, de forme variable, est caractéristique des familles.

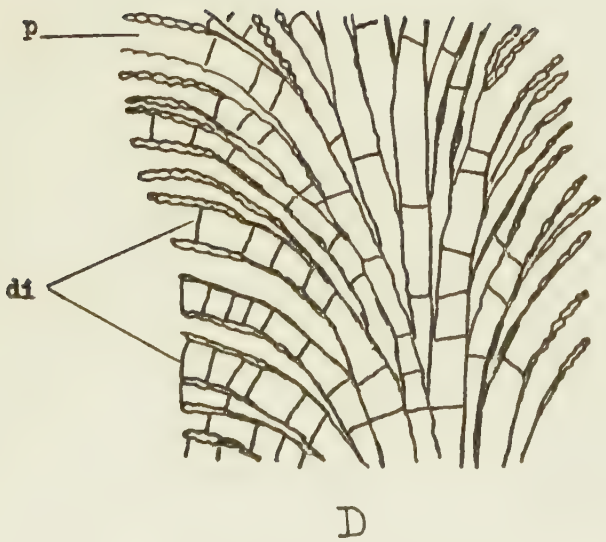
Organisation - Morphologie :

Malgré leur organisation relativement simple, les Cyclostomes montrent des dispositions structurales diverses, qui peuvent être utilisées pour la systématique, concurremment avec l'ovicelle.

.../...







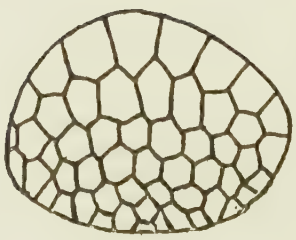


Fig. 8

Tubes accessoires et pores :

Chez de nombreux Cyclostomes, des tubes accessoires se développent à la fois sur la frontale et sur la dorsale. Ils sont fermés ou ouverts, et constituent des zoécies très particulières, sans polypide, d'où leur nom de kénozoécies. Des études sur sections minces de zoaria sont souvent nécessaires pour préciser la nature de tels tubes.

La dorsale de nombreuses formes ramifiées est occupée, chez plusieurs espèces, par des tubes courts, appelés nématopores qui, à la surface, se traduisent par des structures filiformes et, en coupe mince, comme des tubes de petit diamètre, dirigés vers la partie distale du zoarium. Des tubes assez semblables se développent sur la dorsale, dirigés en sens inverse, c'est-à-dire vers la base du zoarium : ce sont les firmatopores.

Certains Cyclostomes possèdent des pores sur la dorsale, aussi grands que les vraies zéocies, mais qui s'en distinguent par leur contour polygonal. Leur position dorsale les a fait appeler tergopores. Des pores de forme voisine, mais situés sur la frontale, et recouverts de fermetures calcaires, sont connus sous le nom de dactylèthres. Il se développe aussi, sur la frontale de certaines espèces, des tubes cylindriques ou cancelli, fermés par une lamelle finement perforée, et pourvus, à l'intérieur, de nombreuses épines de petite taille. Il existe aussi d'autres formes de tubes, telles que les ramifications des tubes polypidiens, appelées vacuoles ou mésopores.

On ne connaît pas la fonction physiologique de ces tubes accessoires, mais ils sont constants au cours de la vie des formes qui en sont pourvues, et fournissent des caractères importants pour la classification.

Les figures suivantes illustrent ces données ; elles sont extraites de CANU et BASSLER (70), pp. 633 à 651.

Figure 8 A : aspect général schématique d'une colonie de Crisia ; j = joint de segment ; o = orifice ; s = segment ; t = tube ; oe = oeciostome ; op = oeciopore ; ov = ovicelle.

Figure 8 B : coupe sagittale d'Erkosonea semota ; da = dactylèthres.

Figure 8 C : coupe sagittale d'Idmidronea coronopus ; fi = firmatopores.

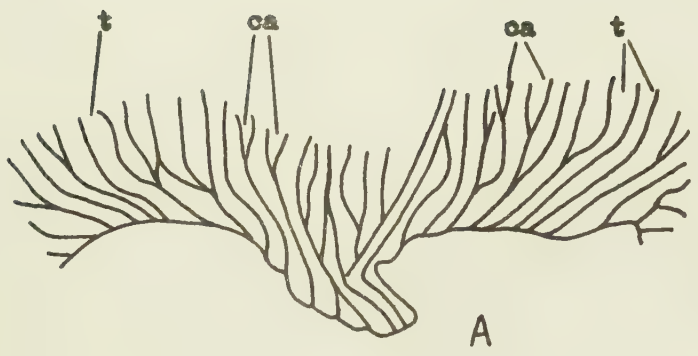
Figure 8 D : coupe frontale d'Heteropora alveolata ; di = diaphragmes ; p = péristome.

Figure 8 E : coupe sagittale d'Idmonea magnireversa ; cl = cloisons entre les tubes.

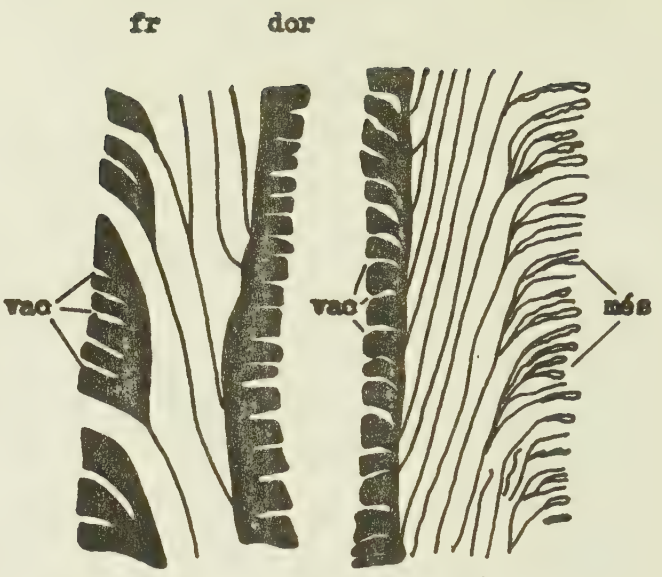
Figure 8 F : coupe transversale d'Idmonea magna ; le diamètre des tubes augmente à partir de la zone de croissance, située en bas de la section.

Figure 8 G : coupe transversale d'Entalophora cornuta. Les tubes sont plus petits au centre qu'à la périphérie.

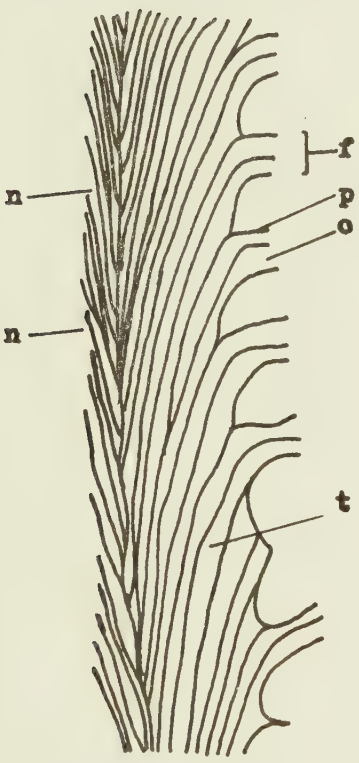
Figure 9 A : coupe axiale de Lichenopora goldfussi ; ca = cancelli ; t = tubes.



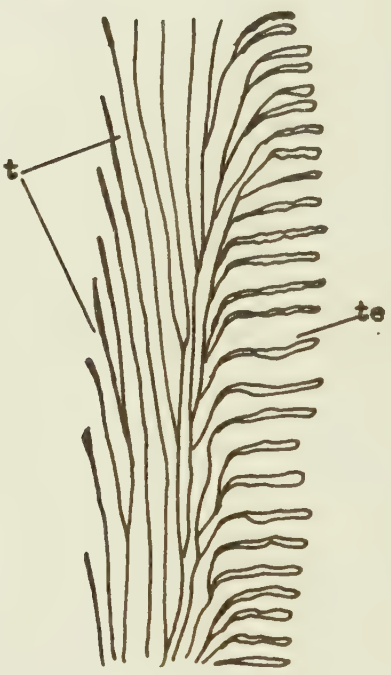
A



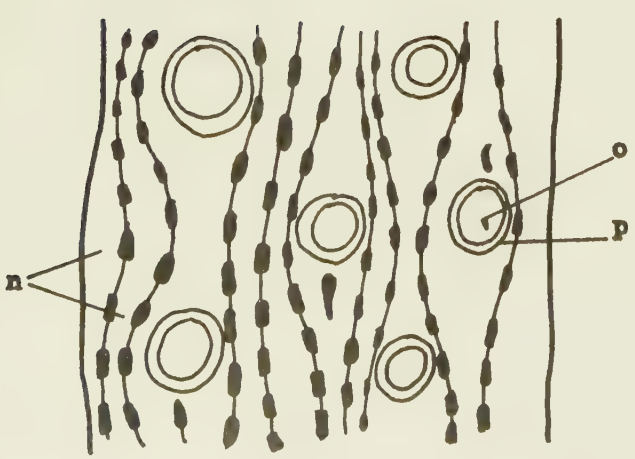
B C



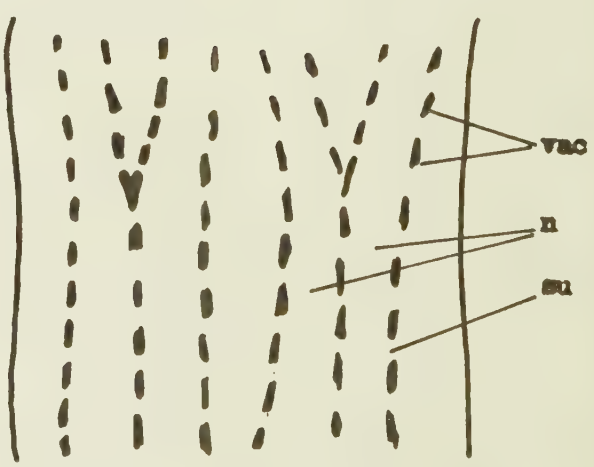
D



E



F



G

Fig. 9

Figure 9 B : coupe sagittale d'Hornera antarctica, montrant les vacuoles sur la frontale et sur la dorsale ; vac = vacuoles ; dor = dorsale ; fr = frontale.

Figure 9 C : coupe sagittale de Polyascosoecia coronopus ; les vacuoles sont bien différentes des mésopores ; més = mésopores ; vac = vacuoles.

Figure 9 D : coupe sagittale de Diplodesmopora opposita ; f = faisceaux de tubes ; n = nervi ; o = orifice ; p = péristome ; t = tubes.

Figure 9 E : coupe sagittale de Mesonea subpertusa ; t = tubes ; te = tergopores.

Figure 9 F : vue frontale d'un segment d'Hornera sp. ; n = nervi ; o = orifice ; p = péristome ; vac = vacuoles.

Figure 9 G : vue frontale d'un segment d'Hornera sp. ; n = nervi ; su = sulci ; vac = vacuoles.

La gemmation, ou processus de division des tubes zoéciaux, est aussi très importante. On peut distinguer deux modes de division : dans le mode périphérique, les tubes se divisent à toute hauteur et dans toutes les directions ; dans le mode orienté, la division se produit suivant un plan bien défini, sur un ou sur deux côtés d'une lamelle basale ou d'une zone axiale. Les études portant sur ces phénomènes nécessitent l'exécution de sections minces.

Systématique :

Elle a été entièrement révisée par WALTER (235), p. 11-16. D'après cet auteur, les Cyclostomes doivent être divisés en neuf sous-ordres, dont deux sont exclusivement paléozoïques (Ceramoporoidea, Hederelloidea), et deux entièrement crétacés (Cancellata, Salpingina). Des cinq vivant depuis le Jurassique jusqu'à l'époque actuelle, quatre seulement ont des représentants dans nos sédiments :

Articulata, avec le genre Crisia ;

Tubuloporina, avec les genres Proboscina, Filisparsa, Entalophora, Exoxhoecia, Stomatopora, Spiropora, Berenicea, Centronea, Idmonea, Pleuronea, Tervia, Ybselosoecia ;

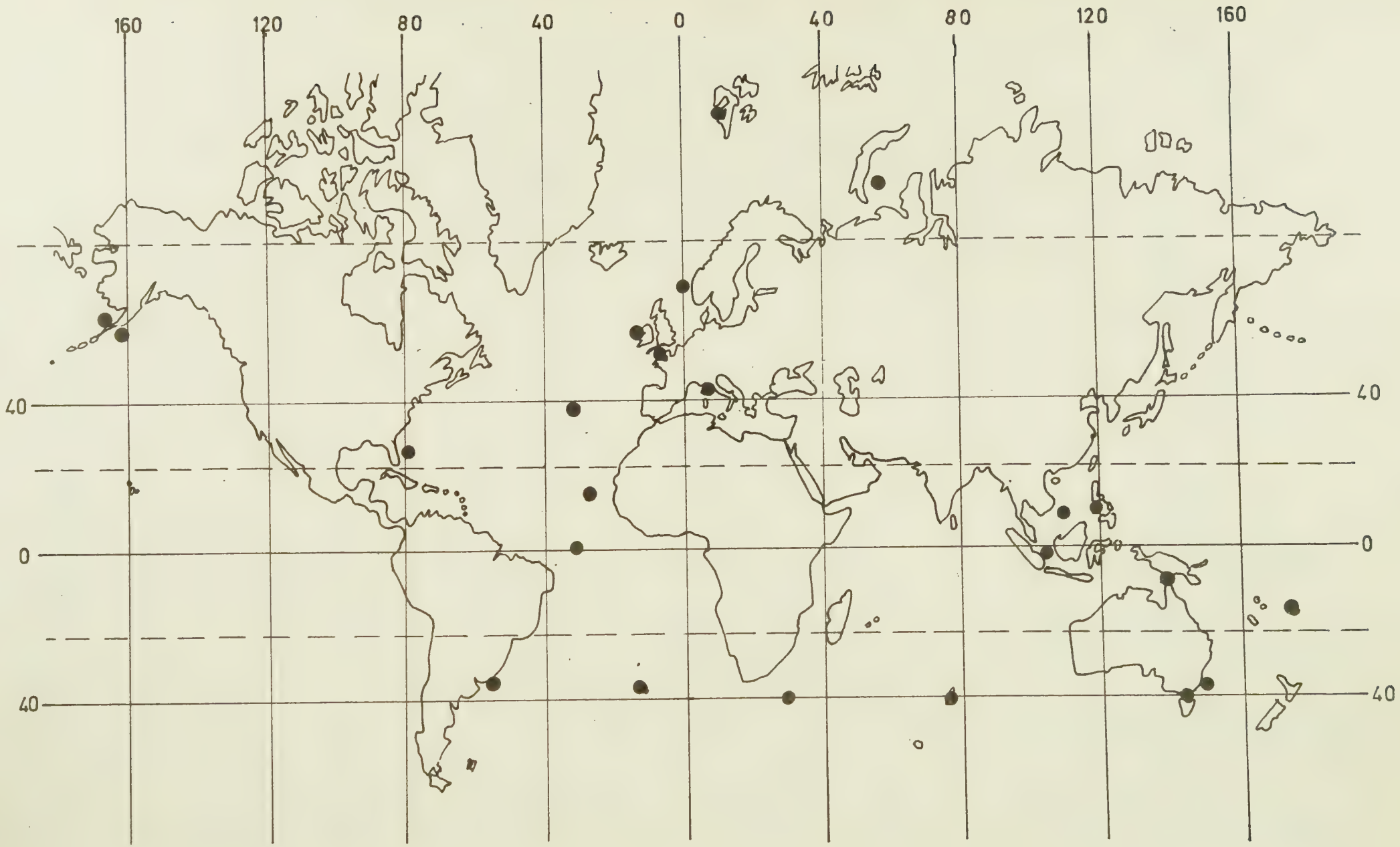
Pachystega, avec le genre Hornera ;

Cerioporina, avec le genre Lichenopora.

SOUS-ORDRE DES ARTICULATA BUSK 1859

Diagnose :

Le zoarium est le plus souvent articulé, fixé par des radicelles. Les zoécies sont tubulaires, à parois calcaires ; l'ovicelle est un renflement médian d'un tube normal.



Répartition actuelle du genre Crisia

Fig. 10

FAMILLE CRISIIDAE Johnston 1838

Diagnose :

Le zoarium est composé de segments articulés ; il est érigé et fixé au substratum par des radicelles. L'ovicelle est sacciforme, régulière et symétrique. L'oeciostome est terminal.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Crisia Lamouroux 1812

Espèce-type (désignée par GREGORY 1909) : Sertularia eburnea LINNE 1758.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, ramifié, articulé, formé de segments bisériés, comprenant au moins trois zoécies. Celles-ci s'ouvrent latéralement, et les péristomes sont disposés soit sur la frontale, soit latéralement. L'ovicelle est en forme d'outre ; elle a une position variable, mais est toujours intercalée dans les segments. L'oeciostome est tubulaire.

Type zoarial :

Cellariiforme.

Ecologie :

Crisia est un genre cosmopolite, qui vit dans toutes les mers actuelles, dans des conditions extrêmement variées. On le rencontre en effet :

- à Roscoff et Saint-Malo, commun à marée basse, sous les pierres, dans les grottes, fixé à la base des Flustra foliacea, et aussi jusqu'à 10 mètres de profondeur ;

- En Corse, sur la plage de Bastia, fixé sur des Posidonia, sur des Sargasses, jusqu'à 60 mètres ;

.../...

- dans la mer de Kara, par 166 mètres de fond ;

- dans le détroit de Torrès, de 18 à 36 mètres ;

- dans la Manche, à Etretat ;

- aux Îles Philippines, de 80 à 280 mètres ;

- en mer de Chine, vers 50 mètres ;

- le "Challenger" l'a récolté en de nombreux points de tous les océans, à des profondeurs allant de 50 à 1000 mètres environ (un individu est même signalé à 2000 mètres, mais sans précision sur son état, mort ou vivant ?). Le Pacifique sud seul ne semble pas renfermer de Crisia, mais cela est probablement imputable aux conditions de prélèvement, les quatre stations draguées étant toutes très profondes, et, en outre, ce nombre est trop faible pour que l'on puisse en tirer une conclusion valable sur la présence de ce genre dans ces régions ;

- sur les côtes atlantiques de France, d'Angleterre, de Norvège, à des profondeurs variées, depuis la zone des marées jusqu'à 300 mètres environ ;

- en Nouvelle-Zemble, de 7 à 100 mètres ;

- dans les grottes obscures des environs de Marseille.

Il se fixe sur tous les types de supports : Algues (Udotea, Halimeda), Bryozoaires (Flustra foliacea), pierres, coquilles, etc ...

Dans ces conditions, il semble que Crisia n'ait, en lui-même, qu'une valeur écologique très réduite, et que sa présence dans une faune fossile n'apporte que peu de renseignements sur l'environnement au moment du dépôt.

Crisia boutini Canu 1909

pl. 1, fig. 4

1909 Crisia boutini CANU (49), p. 105, pl. 12, fig. 4-5.

Remarques :

Forme étroite, où la largeur du segment est inférieure à la distance entre deux péristomes consécutifs. La ramification a lieu entre la première et la deuxième zoécie. Le plus souvent, d'ailleurs, on ne trouve, dans les lavages, que des articles isolés.

.../...

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret ; Biarritz, falaise de Handia ;
Bartonien : Siest, carrière Lassalasse ; Brihande.

Répartition stratigraphique :

Lutétien moyen d'Orglandes (Manche).

Crisia corbini Canu 1909

pl. 1, fig. 3

1909 Crisia corbini CANU (49), p. 104, pl. 12, fig. 6-11.
1911 Crisia corbini Canu : CANU (54), p. 446, pl. 7, fig. 16-17.
1959 Crisia corbini Canu : BALAVOINE (13), p. 245.

Remarques :

Dans cette espèce, la largeur du segment est égale ou légèrement inférieure à la distance entre les péristomes. La ramification a lieu entre les deuxième et troisième zoécies.

Localités :

Lutétien supérieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ;
Bartonien : Biarritz, lac Mouriscot ; Siest, carrière Lassalasse.

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris et de Bretagne ;
Eocène moyen du Nord de l'Aquitaine.

Crisia hoernesi Reuss 1847

pl. 1, fig. 5

1847 Crisia hoernesi REUSS (198), p. 54, pl. 7, fig. 21
1866 Crisia hoernesi Reuss : REUSS (200), p. 191, pl. 11, fig. 12
1909 Crisia hoernesi Reuss : CANU (49), p. 103, pl. 12, fig. 12
1920 Crisia hoernesi Reuss : CANU & BASSLER (70), p. 704, pL. 141, fig.1-4
1963 Crisia hoernesi Reuss : BRAGA (23), p. 31
1965 Crisia hoernesi Reuss : SOUAYA (218), p. 1132, pl. 135, fig. 1-2

.../...

Remarques :

Cette espèce paraît pouvoir se distinguer de Crisia corbini CANU par sa largeur assez nettement supérieure à la distance entre les péristomes. Elle a donc un aspect un peu plus massif que celle-ci. En outre, les péristomes sont moins saillants, et les orifices plus étroits que chez cette espèce. La ramification a lieu entre les troisième et quatrième zoécies.

Localités :

Eocène inférieur : Sainte-Marie-de-Gosse ;
Lutétien supérieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ; Guiche ;
Bartonien : Biarritz, lac Mouriscot.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen et supérieur du Nord de l'Aquitaine ;
Lutétien du Bassin de Paris ;
Stampien à Miocène d'Europe centrale ;
Miocène d'Egypte ;
Burdigalien de la vallée du Rhône.

Crisia incurvata nov. sp.

pl. 1, fig. 1

Origine du nom :

du latin "incurvatus", courbé ; allusion à la forme des zoécies, incurvées vers l'extérieur .

Holotype :

Plusieurs fragments dans l'échantillon DB 611 (Sainte-Marie-de-Gosse).

Localité-type :

Sainte-Marie-de-Gosse, marnière de Lassus.

Etage-type :

Eocène inférieur.

.../...

Description :

Le zoarium est érigé, articulé ; chaque article est formé de deux rangées de zoécies dos-à-dos ; les tubes sont allongés, et assez nettement incurvés vers l'extérieur.

Dimensions :

Longueur du tube : 0,49 mm.
Diamètre du péristome : 0,09 mm ; largeur du zoarium : 0,15 mm.

Remarques :

Cette espèce se distingue des autres espèces présentes dans nos sédiments par ses zoécies nettement courbes, et son zoarium de petites dimensions.

Crisia stricta nov. sp.

pl. 1, fig. 2

Origine du nom :

Du latin "strictus" : étroit ; allusion à la faible largeur du zoarium.

Holotype :

Un fragment dans l'échantillon AD 2026 (Nousse, tranchée du chemin de fer).

Paratypes :

Plusieurs petits fragments, dans l'échantillon DB 531 (coupe de Gibret).

Localité-type :

Nousse, tranchée du chemin de fer.

Etage-type :

Lutétien supérieur.

.../...

Description :

Le zoarium est érigé, articulé ; chaque article est formé de deux rangées de zoécies dos-à-dos ; les péristomes débouchent latéralement, alternativement à gauche et à droite. Les zoécies sont très allongées, et le rapport de la largeur du rameau à la distance entre deux péristomes (situés du même côté) est égal à 0,2 environ.

Dimensions :

Longueur du tube : 0,5 mm.
Diamètre du péristome : 0,079 mm ; largeur du zoarium : 0,25 mm.

Remarques :

Cette espèce se distingue aisément des autres par sa forme très étroite, donnant aux articles un aspect grêle caractéristique.

Localités :

Lutétien supérieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ; coupe de Gibret.

Sous-ordre TUBULIPORINA VON HAGENOW 1851

Diagnose :

Les Tubuliporina possèdent les caractères généraux de l'ordre des Cyclostomes, mais présentent la particularité que leur ovicelle se développe parallèlement à l'axe des tubes, entre ceux-ci, et non entre les péristomes.

Remarque :

BASSLER (14), p. 41, retient le nom de Tubuliporina MILNE-EDWARDS 1838, et ne mentionne pas les Tubuliporina VON HAGENOW 1851, référence à laquelle BUGE (34), p. 38, se range ; c'est aussi cette dénomination qu'adopte LABRACHERIE (149), p. 5.

.../...

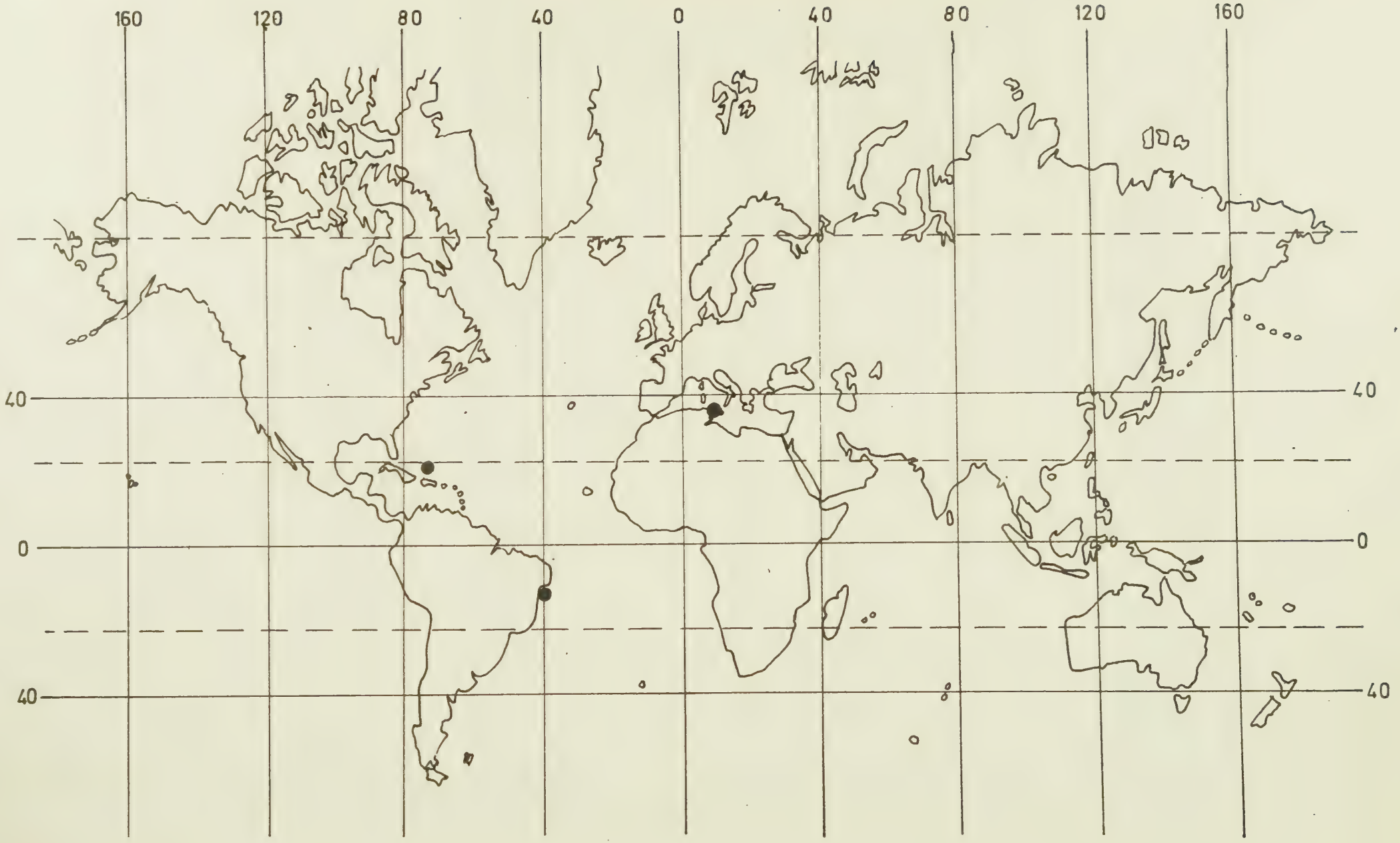


Fig. 11

Répartition actuelle du genre Proboscina

FAMILLE ONCOUSOECIIDAE Canu 1917

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable, libre ou encroûtant. Les tubes sont simples, libres, munis d'un péristome de direction voisine de celle de l'axe. L'ovicelle, mal connue, semble résulter de la dilatation d'un tube ou d'un péristome. Elle est formée en même temps que les tubes voisins, qu'elle ne dérange pas ; son axe est parallèle à celui des tubes.

Répartition stratigraphique :

Jurassique à Actuel.

Remarque systématique :

Les auteurs, parmi lesquels BUGE (34), p. 44, CANU & BASSLER (70), p. 693, émettent de sérieuses réserves sur l'homogénéité de la famille des Oncousoeciidae, ainsi que sur la place de certains genres, dont Filisparsa. En effet, des espèces à forme zoariale du type Filisparsa se rencontrent dans plusieurs familles, leur attribution à des genres différents ne pouvant se faire que d'après les caractères de l'ovicelle, malheureusement toujours très rare. C'est ainsi, par exemple, que les formes à ovicelle dorsale sont à rapporter au genre Tervia, tandis que celles à ovicelle frontale appartiennent au genre Oncousoecia.

Genre Proboscina Audouin 1826

Espèce-type (désignée par GREGORY 1896) : Proboscina boryi SAVIGNY-AUDOUIN 1826.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant, à branches plurisériales. Les zoécies se terminent par un péristome libre, généralement bien développé. L'ovicelle est simple, de forme globuleuse, et correspond à la dilatation d'un péristome.

Type zoarial :

Le genre Proboscina est à ranger dans les Membraniporiformes.

.../...

Ecologie :

Nous ne possédons que très peu de renseignements permettant de nous faire une idée de l'écologie des formes actuelles ; il est cité à Bizerte, par 0,50 m. de fond ; dans la baie de Bahia ; au Nord de Cuba, par 261 m. Le seul trait commun à ces habitats est leur localisation dans des mers tempérées ou chaudes. On peut penser qu'aux époques géologiques il en était de même. En outre, on le trouve souvent, fossile, associé à de Grands Foraminifères (Nummulites, Discocyclines), à des Bryozoaires appartenant aux groupes des Vinculariiformes et des Cellariiformes qui vivent près des rivages. Il est donc plausible d'admettre que Proboscina vivait dans des mers chaudes et peu profondes.

Répartition stratigraphique :

Jurassique à Actuel.

Proboscina rugulosa (Reuss 1847)

pl. 2, fig. 1

1847 Alecto rugulosa REUSS (198), p. 52, pl. 7, fig. 19
1869 Alecto rugulosa Reuss : REUSS (201), p. 47
1877 Alecto rugulosa Reuss : MANZONI (169), p. 16, pl. 15, fig. 60
1879 Alecto rugulosa Reuss : SEGUENZA (216), p.
1900 Tubulipora (Stomatopora) rugulosa (Reuss) : NEVIANI (182), p. 236
1918 Proboscina rugulosa (Reuss) : CANU (65), p. 308, pl. 10, fig. 7-8

Remarques :

Les rares spécimens que nous possédons sont conformes à la figuration et à la description données par CANU dans la publication citée en référence ci-dessus. Nos spécimens sont souvent fixés sur de Grands Foraminifères, Nummulites ou Discocyclines.

Localités :

Lutétien supérieur : Biarritz, falaise de Handia ; Caupenne, ferme Jeangazé.
Bartonien : Lahontan, route de Carresse.

Répartition stratigraphique :

Lutétien de l'Aude ;
Miocène d'Autriche et de l'Italie du Sud.

.../...

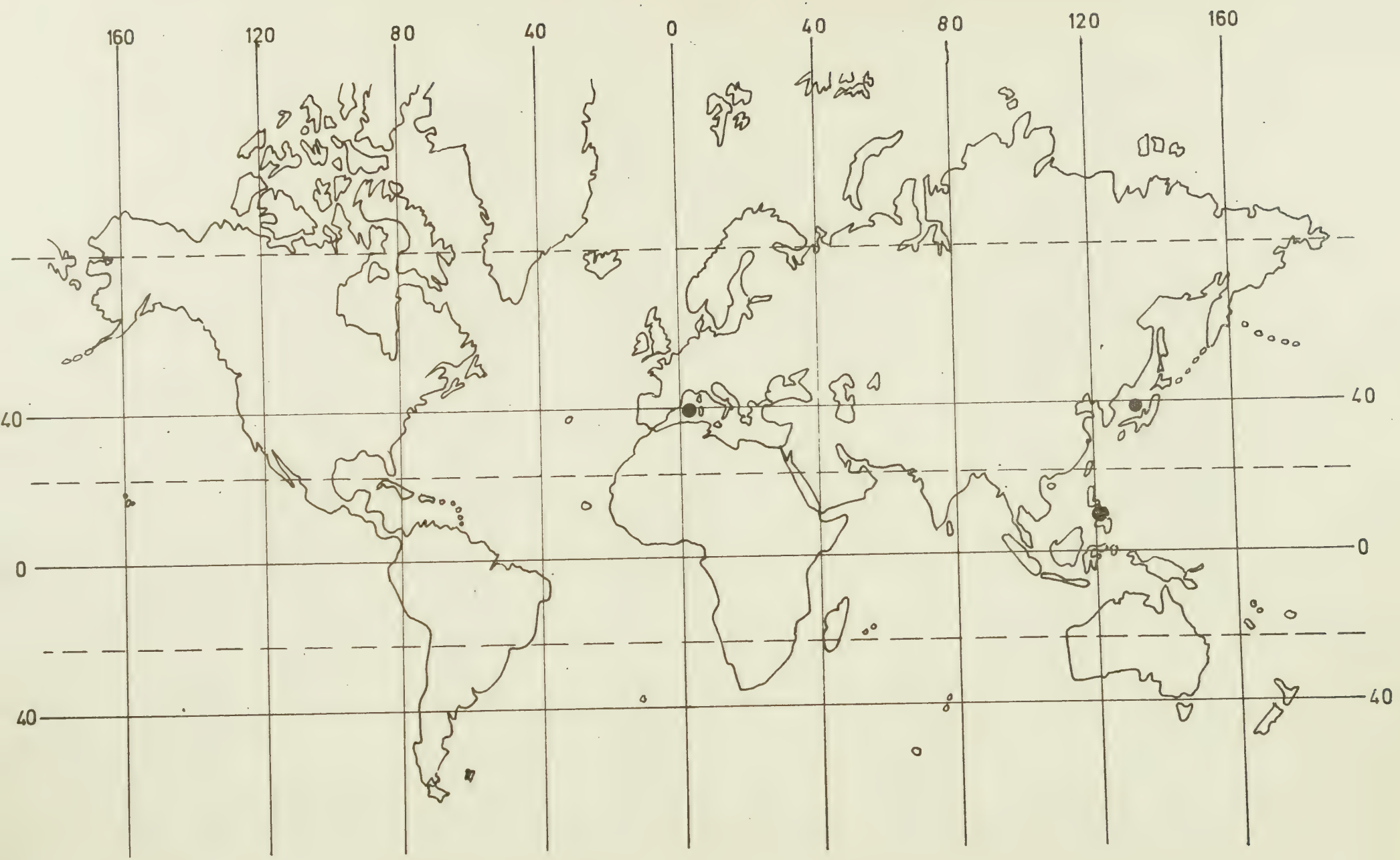


Fig. 12

Répartition actuelle du genre Filisparsa

Genre Filisparsa d'Orbigny 1853

Espèce-type (désignée par GREGORY 1899) : Filisparsa neocomiensis d'ORBIGNY 1853

Diagnose :

Le zoarium est constitué par des rameaux linéaires, plus ou moins aplatis, dressés, dont les branches se dichotomisent et peuvent, parfois, s'anastomoser. La base du zoarium est élargie, et constitue un dispositif de fixation. Les zoécies s'ouvrent sur une seule face ; leurs ouvertures sont disposées irrégulièrement ou, parfois, en quinconce. A l'extrémité de chaque branche il y a de nombreuses zoécies en cours de développement, et d'autant plus petites qu'elles sont plus proches de la dorsale.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Les quelques références concernant les espèces actuelles dont nous ayons pu disposer citent Filisparsa en Méditerranée (sans précision), aux Philippines, à des profondeurs variant de 43 à 310 mètres, et dans la Mer du Japon (sans précision). De ces données, on peut, tout au plus, conclure que Filisparsa vit dans des eaux tempérées à chaudes, à des profondeurs relativement grandes.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Remarques :

Très fréquent dans toute la série étudiée.

.../...

Filisparsa crisioides Canu 1909

pl. 2, fig. 2-3

1909 Filisparsa crisioides CANU (49), p. 116, pl. 14, fig. 17-18

Remarques :

Nos spécimens sont conformes à la description et aux figures qu'en donne CANU (référence ci-dessus). Dans le paragraphe qu'il consacre aux affinités systématiques de cette forme, CANU dit qu'"elle présente quelque peu l'aspect d'une Crisia ramifiée". Nous ajouterons qu'elle ressemble aussi à certaines Entalophora, en particulier à E. proboscidea. Les deux genres Filisparsa et Entalophora diffèrent par la position des ouvertures : chez Filisparsa, elles sont situées sur la frontale, tandis que, chez Entalophora, elles débouchent sur toute la surface du zoarium. Mais ce caractère n'est pas toujours visible, et souvent, en raison du mauvais état de conservation des fossiles, la distinction est délicate.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé ;
Lutétien supérieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ; Gamarde, ruisseau de Taillade ; Guiche, la Bourgade ; Urcuit, carrière de la Halte.
Bartonien : Biarritz, lac Mouriscot.

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris.

Filisparsa nummulitorum d'Orbigny 1852

pl. 2, fig. 4

1852 Filisparsa nummulitorum d'ORBIGNY (184), p. 816
1908 Filisparsa nummulitorum d'ORBIGNY : CANU (51), p.384, pl.6, fig.2-3

Remarques :

La distinction d'avec Idmonea milneana D'ORBIGNY n'est pas toujours aisée ni très sûre, car elle repose sur la localisation des péristomes sur la frontale : sans ordre défini chez Filisparsa, ils sont groupés en rangées transverses plus ou moins régulières chez Idmonea, mais ce caractère n'est pas toujours visible avec netteté. Des études reposant sur un grand nombre de spécimens bien conservés de chaque espèce seraient nécessaires pour préciser les relations entre ces deux formes.

Localités :

Paléocène : route de Gan à Rébénacq ;
Yprésien : Gan, carrière de la Tuilerie ;
Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé ; Gamarde, ruisseau de Taillade ; Guiche, la Bourgade ; Rivière, marnière Chirt ; Saint-Barthélémy ; Urcuit, carrière de la Halte ;
Bartonien : Cauneille.

Répartition stratigraphique :

Déjà signalée dans le Lutétien de Chalosse par CANU (op. cit.).

Filisparsa thorenti (Michelin 1846)

pl. 2, fig. 7

1846 Diastopora thorenti MICHELIN (171), p. 278, pl. 63, fig. 15
1847 Diastopora thorenti Michelin : d'ARCHIAC (4), p. 406
1911 Filisparsa thorenti (Michelin) : CANU (54), p.447, pl.7, fig.7-8; text. fig. 4

Remarques :

Nous n'avons trouvé cette espèce que dans un seul échantillon, provenant de la coupe de Gibret, aussi est-ce avec certaines réserves que nous le mentionnons. Toutefois, notre spécimen correspond assez exactement à la description qu'en donne CANU (54), p. 447 et, en particulier, présente des péristomes très proéminents, comme le figure MICHELIN (in CANU (54), pl. 7, fig. 7-8).

Enfin, notre spécimen présente l'intérêt de montrer très nettement une ovicelle à la base d'une ramification du zoarium.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Bartonien de Biarritz.

.../...

Filisparsa cuvillieri nov. sp.

pl. 2, fig. 5

Origine du nom :

Dédiée à Monsieur le Professeur J. CUVILLIER.

Holotype :

Un fragment, dans l'échantillon AD 2015 (Horsarrieu, marnière de Sourbé).

Paratypes :

Plusieurs fragments, dans le même échantillon.

Localité-type :

Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Etage-type :

Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

Description :

Le zoarium est dressé, ramifié, formé de branches incurvées, à section légèrement aplatie : leur diamètre est faible par rapport à leur longueur. Les péristomes sont proéminents.

Dimensions :

Diamètre du zoarium : 0,72 mm
Diamètre du péristome : 0,11 mm
Hauteur du péristome : 0,22 mm

Remarques :

Se rapproche de F. nummulitorum par le grand diamètre de ses péristomes, mais en diffère par sa section beaucoup moins aplatie.

Localités :

Connue seulement dans la localité-type, par un petit nombre de spécimens.

.../...

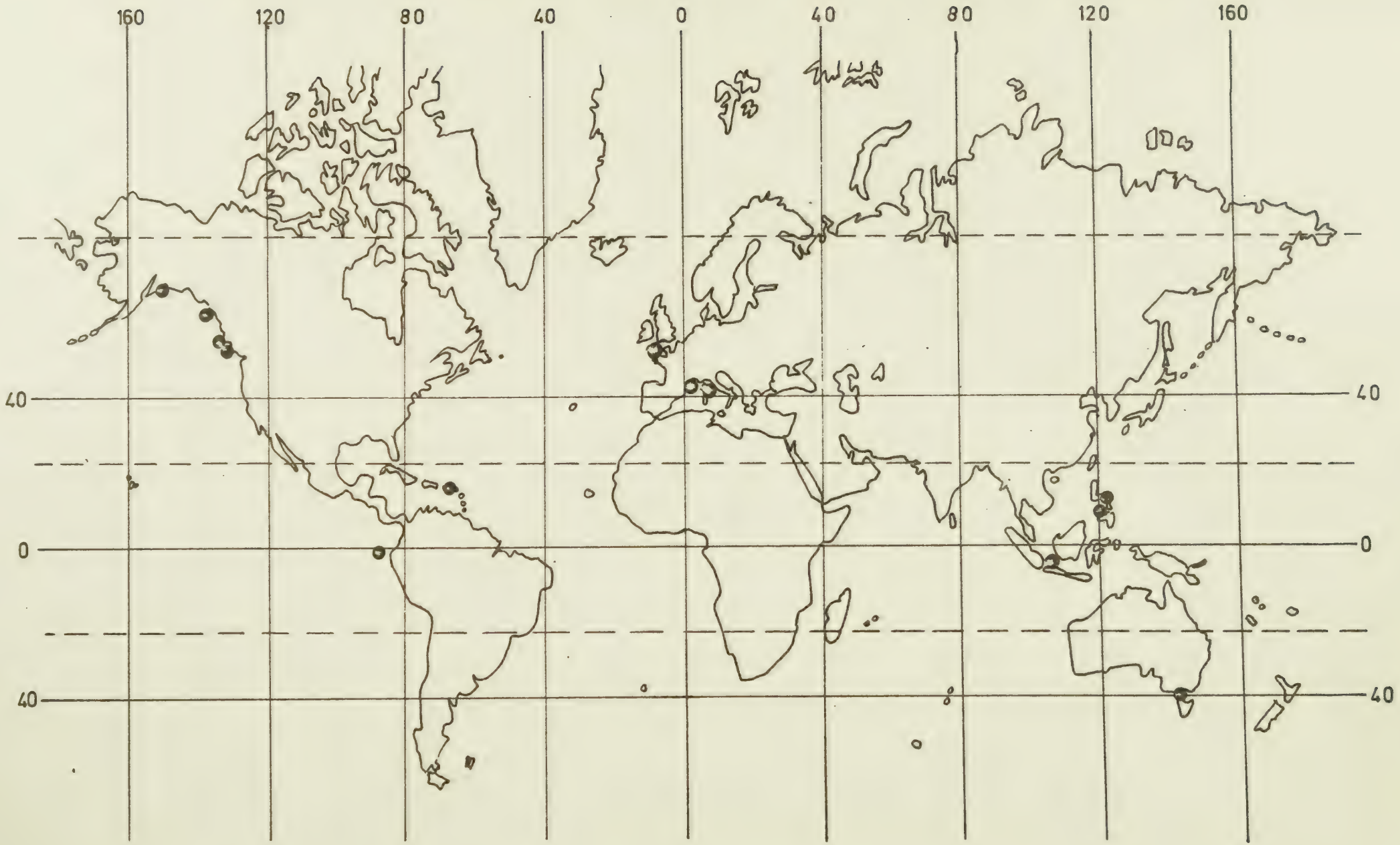


Fig. 13 Répartition actuelle du genre Entalophora

FAMILLE ENTALOPHORIDAE Reuss 1869

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable, érigé ou encroûtant, et dans ce dernier cas, souvent branchu et dichotome. Les tubes, longs, ont leur extrémité distale libre et relevée. Les ouvertures sont disposées en séries transverses ou en spirale, ou en quinconce. L'ovicelle est développée parallèlement aux tubes, formée avant eux, et dérange leur position respective. L'oeciostome est antérieur, et non terminal.

Répartition stratigraphique :

Jurassique à Actuel.

Remarques :

BASSLER (14), p. G 50, place la famille des Entalophoridae en synonymie avec la famille des Mecynoeciidae, que CANU avait créée en 1918.

Genre Entalophora Lamouroux 1821

Espèce-type (par monotypie) : Entalophora cellarioides LAMOUROUX 1821

Diagnose :

Le zoarium est érigé, cylindrique, ramifié. Les ouvertures sont disposées irrégulièrement, avec des péristomes isolés et souvent bien développés. L'ovicelle est lobée, allongée entre les tubes. L'oeciostome est transverse, elliptique, libre ou accolé à un tube, et tourné vers la partie proximale du zoarium.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

On connaît un certain nombre d'espèces actuelles du genre Entalophora : à Roscoff, sur des pierres et vieilles coquilles, à marée basse ; dans la mer Ligure, de 10 à 37 mètres, dont deux colonies sur Halimeda ; à Marseille, par 30 à 50 mètres, sur les fonds à Gorgonidés ; en Corse, sur les plages, et en dragages, sur les fonds coralligènes, par 40 à 60 mètres ; dans la

.../...

baie de Port-Phillip, en Australie ; aux îles Philippines, à des profondeurs variant de 35 à 950 mètres ; dans la mer du Japon ; dans les îles de la Sonde ; à Porto-Rico et dans les îles environnantes, entre 11 et 120 mètres ; sur la côte pacifique de l'Amérique du Nord, de l'Alaska jusqu'en Colombie Britannique ; aux îles Galapagos, par 60 mètres.

CANU (54), p. 449, dit d'Entalophora proboscidea que c'est une espèce cosmopolite, vivant dans les eaux tempérées et chaudes, à des profondeurs supérieures à 40 mètres, avec un maximum d'abondance vers 100 mètres.

Entalophora semble donc être un genre préférant les eaux un peu au large du littoral, à des profondeurs encore faibles, dans des mers à température plutôt tempérée à chaude, encore que certaines espèces vivent dans des eaux relativement froides.

Répartition stratigraphique :

Jurassique à Actuel.

Entalophora benedeniana (von Hagenow 1851)

pl. 3, fig. 1

1851 Pustulopora benedeniana von HAGENOW (129), p.17, pl.1, fig.6
1899 Entalophora madreporacea Goldfuss var. benedeni von Hagenow : GREGORY (127), p. 239
1964 Entalophora benedeniana (von Hagenow) : VOIGT (231), p.422, pl.1, fig. 1-7
1968 Entalophora benedeniana (von Hagenow) : VOIGT (233), p. 16

Remarques :

Cette espèce se distingue aisément des autres Entalophora par ses branches cylindriques, allongées, ses péristomes très peu saillants, alignés suivant les génératrices du cylindre que constitue la branche, et assez espacés les uns des autres.

Localités :

Lutétien inférieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ; Horsarrieu, marnière de Sourbé ;
Lutétien supérieur : Angoumé, marnière de Miretrain ; coupe de Gibret ; Rivière, marnière Chirt ; Urcuit, carrière de la Halte.

.../...

Répartition stratigraphique :

Maëstrichtien de Maestricht ;
Maëstrichtien supérieur du Cotentin ;
Danien balte ;
Montien de Mons et de Ciply.

Entalophora proboscidea (Milne-Edwards 1838)

pl. 3, fig. 6-7

1838 Pustulopora proboscidea MILNE-EDWARDS, (173), p. 219) pl.12, fig.2
1906 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : CANU (48), p. 518
1908 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : CANU (51), p. 383, pl.7, fig.17
1909 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : CANU (49), p. 118, pl.15, fig. 11-12
1911 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : CANU (54), p. 449
1915 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : CANU (63), p. 331
1917 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : CANU (64), p. 360
1957 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : BUGE (34), p. 56, pl.5, fig.1
1959 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : FURON & BALAVOINE (113), p. 296, pl. 12, fig. 2-3
1963 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : BRAGA (23), p. 51, pl. 5, fig. 12-13
1964 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : VOIGT (231), p. 421, pl. 1, fig. 8-9
1965 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : SOUAYA (218), p.1134, pl. 135, fig. 8, pl. 136, fig. 3-4
1965 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : BRAGA (24), p. 235
1970 Entalophora proboscidea (Milne-Edwards) : LABRACHERIE (149), p. 12, pl. 2, fig. 11

Remarques :

Espèce très fréquente dans toute la série étudiée, très polymorphe ; nous ne donnons ci-dessus que la bibliographie relative à l'Aquitaine, ou la plus récente ; la bibliographie complète serait beaucoup trop longue, et d'un intérêt limité.

Localités :

Dans la plupart des échantillons de Lutétien d'Aquitaine occidentale ; se rencontre aussi dans le Bartonien de Biarritz.

Répartition stratigraphique :

Dans de très nombreux gisements, depuis le Crétacé, jusqu'à l'Actuel.

.../...

Entalophora pulchella (Reuss 1847)

pl. 3, fig. 8-9

1847 Spiropora pulchella REUSS (198), p. 40, pl.6, fig.10 (Cricopora fide Canu ... 1924, p. 685)
1865 Entalophora pulchella (Reuss) : REUSS (199), p.78, pl.9, fig.5
1911 Entalophora pulchella (Reuss) : CANU (54), p.447, pl. 7, fig.9
1908 Spiropora pulchella Reuss : BEUTLER (18), p. 216
1916 Entalophora pulchella (Reuss) : FAURA & CANU (111), p.111, pl.9, fig.4
1916 Entalophora pulchella (Reuss) : FAURA & CANU (111), p.111, text. fig.14
1924 Entalophora pulchella (Reuss) : CANU & BASSLER (72), p.685,pl.25,fig.14
1965 Entalophora pulchella (Reuss) : SOUAYA (218), p.1134, pl.136, fig.10
1967 Entalophora pulchella (Reuss) : DEBOURLE (102), p.408, pl.2, fig.1

Remarques :

Espèce facilement reconnaissable à son zoarium en général aplati, à ses péristomes peu saillants, et à ses tubes nettement séparés les uns des autres par des lignes bien visibles.

Localités :

Paléocène : Gan, route de Rébénacq. La littérature ne mentionnait pas encore E. pulchella aussi bas dans la série stratigraphique.

Répartition stratigraphique :

Bartonien de Catalogne, du Vicentin ;
Stampien d'Allemagne ;
Miocène d'Egypte, d'Autriche.

Entalophora macrostoma (Milne-Edwards 1838)

pl. 3, fig. 3

1838 Pustulopora macrostoma MILNE-EDWARDS (173), p. 29, pl. 12, fig. 1
1908 Entalophora macrostoma (Milne-Edwards) : CANU (51), p. 383
1909 Entalophora macrostoma (Milne-Edwards) : CANU (49), p.120, pl.15, fig.1-10
1911 Entalophora macrostoma (Milne-Edwards) : CANU (54), p. 447
1915 Entalophora macrostoma (Milne-Edwards) : CANU (63), p.332, pl.4,fig.11-12
1918 Entalophora macrostoma (Milne-Edwards) : CANU (65), p. 310
1967 Entalophora macrostoma (Milne-Edwards) : DEBOURLE (102),p.408,pl.2,fig.2
1968 Entalophora macrostoma (Milne-Edwards) : DAVID et al. (99), p.331

.../...

Remarques :

Espèce fréquente dans nos sédiments, où elle est toujours très facile à reconnaître, à ses branches cylindriques d'assez gros diamètre, portant de très nombreuses ouvertures circulaires sur toute la surface du zoarium.

Localités :

Paléocène : route de Gan à Rébénacq ;
Lutétien supérieur : coupe de Gibret ; Caupenne, ferme Jeangazé ; Cagnotte ;
Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx.

Répartition stratigraphique :

Montien de Belgique ;
Yprésien d'Angleterre ;
Lutétien du Bassin de Paris ;
Bartonien du Vicentin ;
Stampien d'Allemagne ;
Vindobonien d'Autriche.

Entalophora semota (Canu & Bassler 1920)

pl. 3, fig. 5

1920 Mecynoecia semota CANU & BASSLER (70), p.731, pl.156, fig. 9-25.

Remarques :

Nous avons trouvé de nombreux débris d'une Entalophora très comparable aux figurations citées ci-dessus, et plus spécialement à la figure 14 : les éléments zoariaux sont assez courts, portent des zoécies nombreuses, terminées par un péristome de diamètre généralement petit, et fortement saillant. Nous pensons donc pouvoir les rapporter à l'espèce de CANU & BASSLER. Il faut toutefois remarquer, à ce sujet, que celle-ci a été décrite de l'Oligocène (Vicksburg Formation des Etats-Unis), et que nous la trouvons, en Aquitaine, dans le Lutétien. Ce phénomène nous est connu pour plusieurs espèces, et nous aurons l'occasion d'y revenir plus en détail.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Oligocène d'Amérique du Nord.

.../...

Entalophora cf. lunata (Canu & Bassler 1920)

pl. 3, fig. 2

1920 Mecynoecia lunata CANU & BASSLER (70), p. 730, pl.156, fig.1-8.

Remarques :

Les spécimens que nous possédons ne sont pas suffisamment nets pour nous permettre une attribution rigoureuse à E. lunata. Néanmoins, ils paraissent assez caractéristiques, avec leurs zoécies relativement courtes, à péristome saillant, parfois entouré d'un petit rebord en relief légèrement plus marqué dans sa partie distale.

Localités :

Lutétien supérieur : Saint-Barthélémy ; Urcuit, carrière Haretche ; Urcuit, carrière de la Halte ; Biarritz, falaise de Handia ;
Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx.

Répartition stratigraphique :

Oligocène d'Amérique du Nord.

Genre Exochoecia Canu & Bassler 1920

Espèce-type (par désignation originale) : Exochoecia rugosa CANU & BASSLER 1920.

Diagnose :

Le zoarium est bilamellaire, à surface réticulée. L'ovicelle est grande, symétrique, placée de façon variable dans la zone de croissance sur laquelle elle se développe, et en fort relief. L'oeciostome est petit, antérieur, elliptique, orienté vers la partie proximale.

Type zoarial :

Adéoniforme.

.../...

Ecologie :

Ce genre étant inconnu dans les mers actuelles, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses sur son écologie. La forme de son zoarium nous conduit à le classer dans les Adéoniformes (= Eschariformes de STACH), c'est-à-dire dans un groupe qui, d'après cet auteur, est adapté à la vie dans la zone sublittorale, à des profondeurs d'au moins 18 mètres, mais pas à la vie dans la zone littorale.

La faune accompagnant Exochoecia dans les gisements où nous le connaissons corrobore dans une certaine mesure cette façon de voir ; en effet, on le trouve associé à des Lunulites, ainsi qu'à de nombreux Vinculariiformes (Entalophora, Idmonea, etc...), et à des Grands Foraminifères (Nummulites, Discocyclines), des débris de Mollusques et de Crabes.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Oligocène.

Exochoecia rugosa Canu & Bassler 1920

pl. 3, fig. 10

1920 Exochoecia rugosa CANU & BASSLER (70), p. 737, pl. 158, fig. 1-16.

Remarques :

Nous n'avons trouvé dans nos sédiments que de rares individus appartenant à cette espèce ; tous sont parfaitement reconnaissables, et conformes à la figuration citée en référence ci-dessus.

Localités :

Lutétien supérieur : Saint Barthélémy ; Biarritz, falaise de Handia ; Préchacq, marnière Jeanblanc ;
Bartonien inférieur : Lahontan, route de Caresse.

Répartition stratigraphique :

Oligocène d'Amérique du Nord.

Nous avons constaté, à propos d'Entalophora semota, l'existence, en Aquitaine, d'une espèce connue jusqu'ici seulement dans l'Oligocène d'Amérique du Nord ; ce fait n'est pas isolé, et nous y reviendrons en détail dans un chapitre ultérieur.

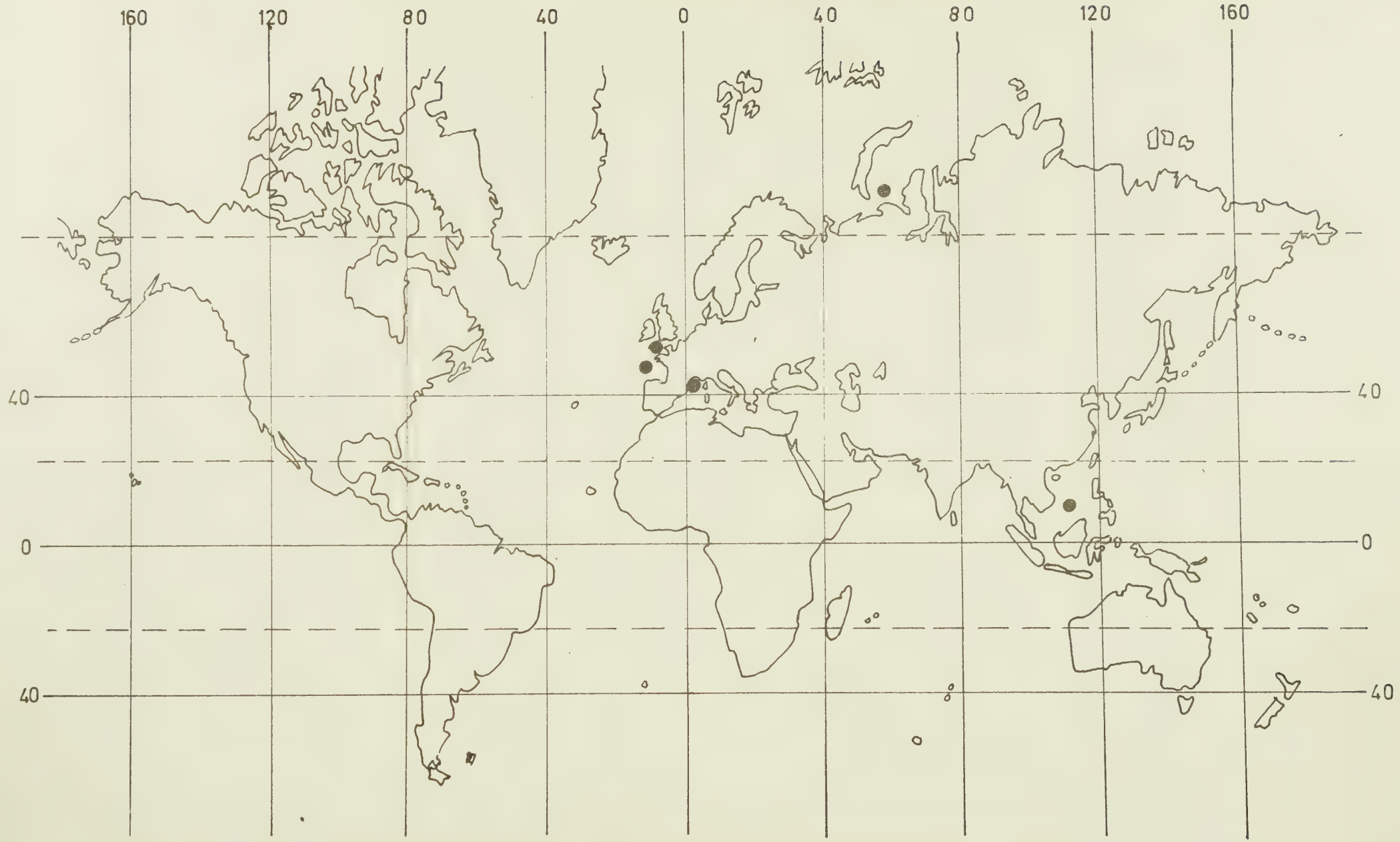


Fig. 14

Répartition actuelle du genre Stomatopora

FAMILLE DIASTOPORIDAE Busk 1859

Diagnose :

Le zoarium est généralement encroûtant, étalé, ou dressé, exceptionellement massif. Les zoécies sont de simples tubes ouverts, qui se développent, soit en série linéaire, soit en lames dressées ou érigées, qui peuvent s'enrouler sur elles-mêmes en formant des tubes. Les tubes peuvent être complètement immergés, ou en partie libres. Il n'y a pas de tubes adventifs. L'ovicelle est inconnue.

Répartition stratigraphique :

Ordovicien à Actuel.

Genre Stomatopora Bronn 1825

Espèce-type (par monotypie) : Alecto dichotoma LAMOUROUX 1821.

Diagnose :

Le zoarium, encroûtant, rampe sur le substratum ; il est composé de branches dichotomes et unisériales, exceptionnellement anastomosées. Les tubes sont cylindriques ou en cornets. L'ovicelle est peut-être présente chez certaines espèces, mais elle est mal définie.

Remarque :

Stomatopora est considéré par CANU comme un ensemble de formes zoariales plutôt que comme un genre bien défini, dans lequel se trouvent peut-être réunis plusieurs genres. L'ovicelle est, en général, mal connue et semble jusqu'à maintenant, n'exister que chez certaines espèces.

Faute d'arguments décisifs pour le placer dans une autre famille, nous laisserons Stomatopora dans la famille des Diastoporidae.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

.../...

Ecologie :

Les espèces vivantes citées par les auteurs se trouvent dans des conditions extrêmement variées de profondeur et de température : à mer basse à Saint-Malo et Dinard ; en dragages à Roscoff, fixés sur des coquilles de Pecten et de Lutraires, jusqu'à des profondeurs de 70 mètres ; à Marseille, par 30 à 50 mètres, sur des fonds à Gorgonidés ; en Corse, en dragages vers 40 mètres, sur des coquilles ou des débris de Lithothamniées ; en Mer de Chine méridionale, par 50 mètres de fond ; dans la Mer de Kara, à 127 mètres ; aux îles Shetland, vers 300 mètres ; au Nord de l'Espagne, à 392 mètres ; au large du Rio de la Plata, à 740 mètres ; au Nord du Portugal, à 1068 mètres.

On peut conclure de cette énumération que Stomatopora ne présente, du point de vue profondeur et température, pas de caractère écologique précis. Cet exemple montre de quelle prudence on doit faire preuve en tentant une interprétation écologique à partir du type zoarial : dans le cas présent, on pouvait déduire, de l'appartenance de Stomatopora aux Membraniporiformes, que c'était un genre vivant dans des eaux littorales à peu profondes. Or, on voit qu'il n'en est rien, et que Stomatopora vit dans des conditions écologiques très variées. Le seul point à retenir des données concernant les espèces actuelles, est qu'il recherche plus spécialement les fonds riches en débris (coquilles, algues, pierres,...) sur lesquels il peut se fixer.

Stomatopora granulata (Milne-Edwards 1838)

pl. 4, fig. 9

1838 Alecto granulata MILNE-EDWARDS (173), p. 205, pl. 16, fig. 3
1908 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : CANU (51), p. 382
1909 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : CANU (49), p. 106, pl.12, fig.15
1911 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : CANU (54), p. 447, pl. 7, fig. 6
1918 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : CANU (65), p. 308
1926 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : BORG (20), p. 272, fig. 29-31
1948 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : BUGE (30), p. 74
1952 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : LAGAAIG (154), p.156, pl.18,fig.1-2
1957 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : BUGE (34), p. 60
1970 Stomatopora granulata (Milne-Edwards) : LABRACHERIE (149), p.11, pl.1,fig.14

Remarques :

Nous groupons sous ce nom les individus observés fixés sur des supports divers (souvent sur Nummulites millecaput). En général d'ailleurs, la petite taille des débris et le mauvais état de fossilisation des Bryozoaires ne permet pas d'étudier en détail leur structure.

.../...

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé ;
Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé ; Biarritz, falaise de Handia ; Peyrehorade, ruisseau de Cazaliou.

Répartition stratigraphique :

D'après la littérature, cette espèce est connue depuis le Crétacé inférieur ; elle est connue, vivante, dans presque toutes les mers actuelles. Nous avons vu au paragraphe "Ecologie" relatif au genre Stomatopora, que celui-ci vit dans des conditions extrêmement variées et, donc, qu'il est peu sensible aux variations du milieu. C'est sans aucun doute, à cette faculté que Stomatopora doit sa longévité. Mais on peut aussi penser que cette vaste répartition dans le temps est due, au moins en partie, au fait que les caractères spécifiques (et même génériques) sont très mal définis, et que l'on groupe sous un même nom des formes différentes, bien que voisines, qui se relaient dans le temps.

FAMILLE SPIROPORIDAE Voigt 1968

Diagnose :

Le zoarium est cylindrique, branchu, avec des branches parfois renflées à l'extrémité. Les zoécies sont disposées en verticilles, et les ouvertures s'ouvrent au même niveau, formant, autour de la branche, un cercle assez régulier. L'ovicelle est un long tube qui se développe parallèlement à l'axe du zoarium, puis se divise en deux branches divergentes au niveau du cercle des péristomes, et ensuite en une troisième branche atteignant la couronne de péristomes suivante, de sorte qu'elle peut s'étendre sur plusieurs verticilles.

Répartition stratigraphique :

(Jurassique) - Crétacé supérieur à Eocène et Oligocène.

Genre Spiropora Lamouroux 1821

Espèce-type (par désignation originale) : Spiropora elegans LAMOUROUX 1821.

Diagnose :

Celle de la famille.

Remarque :

Comme Stomatopora, le genre Spiropora rassemble, sous une dénomination unique, un certain nombre d'espèces de morphologie voisine : zoarium à branches cylindriques, zoécies tubulaires groupées en verticilles, et dont les ouvertures s'ouvrent au même niveau, en formant des cercles entourant la branche. Différentes espèces ont pu être distinguées, en se basant sur des caractères tels que le diamètre des branches, la distance entre les rangées d'ouvertures, le nombre et la forme des péristomes, etc... Mais, même ces mensurations sont très variables sur un même zoarium, et sont probablement sous la dépendance de facteurs écologiques.

.../...

C'est pourquoi VOIGT & FLOR ont entrepris une révision du "genre" Spiropora, ou plus exactement des formes décrites sous ce nom depuis plus d'un siècle. Cette révision a fait l'objet d'une communication préliminaire lors de la première Conférence internationale sur les Bryozoaires à Milan, en 1968 par E. VOIGT, (232), puis d'une étude très détaillée : VOIGT & FLOR, 1970, (234), dont les conclusions peuvent se résumer ainsi : le genre Spiropora, tel qu'il est conçu actuellement, est un ensemble de formes zoariales pouvant se regrouper en plusieurs vrais genres caractérisés par la structure de leur ovicelle. C'est ainsi que les auteurs cidessus distinguent maintenant trois genres à ovicelle en forme de sac simple, rattachés à la famille des Entalophoridae : Spirentalophora, Coelospiropora, et Dichospiropora, et un genre servant de type à la famille des Spiroporidae, pourvu d'une ovicelle complexe, ramifiée (voir diagnose de la famille), Spiropora, et qui regroupe, au moins en partie pour certains d'entre eux, les anciens genres : Ceriopora GOLDFUSS, Seriatopora DEFRANCE, Pustulopora BLAINVILLE, Cricopora BLAINVILLE. Ils font remarquer aussi que les genres ordoviciens Mitoclema ULRICH, Osburnostylus BASSLER, pourraient être très voisins de Spiropora, si même ils ne sont pas à rattacher à ce genre. Il existerait enfin des homéomorphes de Spiropora même chez les Cheilostomes, avec deux espèces de Columnotheca, et une de Systenostoma.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Ce genre étant inconnu dans les mers actuelles, nous ne pouvons que nous baser sur son type zoarial pour nous faire une idée, très approximative, de son écologie. Toutefois, dans le cas présent, la faune associée à Spiropora dans le seul gisement où nous le connaissions nous avait permis, dans une précédente publication (DEBOURLE, (102), p. 410) d'écrire : "on peut en conclure avec une certaine vraisemblance, que le dépôt s'est effectué assez loin du rivage, dans une mer peu profonde, tempérée, relativement calme, et que les apports littoraux, argileux ou sableux, devaient être abondants".

Répartition stratigraphique :

Jurassique (?) à Eocène inférieur.

.../...

Spiropora verticillata (Goldfuss 1826)

pl. 4, fig. 10-16

1826 Ceriopora verticillata GOLDFUSS (119), p. 34, pl.1, fig. 1
1964 Spiropora verticillata (Goldfuss) : VOIGT (231), p.423, pl.2, fig.1-5
1967 Spiropora verticillata (Goldfuss) : DEBOURLE (102), p.407, pl.1, fig.1-4
1968 Spiropora verticillata (Goldfuss) : VOIGT (232), p.44, fig.A1-A3
1970 Spiropora verticillata (Goldfuss) : VOIGT & FLOR (234), p.44, fig.18, 19, 24 1-12 ; pl. 9, fig. 1-15 ; pl. 10, fig. 1-11 ; pl. 11, fig. 1-19.

Remarques :

Les individus, très brisés, que nous avions trouvés dans le Paléocène au Sud de Gan, et décrits en 1967 (102), p. 407, sont les seuls représentant du genre Spiropora en Aquitaine. Aucun autre échantillon ne nous en a fourni. Les remarques formulées dans notre note citée en référence restent donc valables : premier gisement de ce genre en Aquitaine, et premier connu à une latitude aussi méridionale.

Toutefois, d'après VOIGT (communication personnelle), le spécimen figuré par nous en 1967, pl. 1, fig. 2, serait probablement ovicellé, l'ouverture située au-dessus du verticille inférieur pouvant être un oeciostome.

Localités :

Paléocène : route de Gan à Rébénacq.

Répartition stratigraphique :

Sénonien : Europe Nord-occidentale ;
Danien : Danemark, Suède, Allemagne du Nord, U.R.S.S., Pologne ;
"Dano-Montien" : Pologne, Belgique, Hollande ;
Montien : Belgique.

FAMILLE BERENICEIDAE Buge 1957

Diagnose :

Le zoarium, de forme variable, est généralement encroûtant et suborbiculaire ou flabellé. Les tubes sont simples, avec un péristome peu ou pas développé. L'ovicelle se forme avant la calcification des tubes voisins dont la mise en place est dérangée ; elle est généralement marginale, et son grand axe est perpendiculaire à celui des zoécies. L'oeciostome est petit.

Répartition stratigraphique :

Jurassique à Actuel.

Remarque systématique :

BUGE a, en 1957, substitué le nom de Bereniceidae à celui, adopté en 1917 par CANU, de Plagioeciidae. Il montre, en effet, (34), p. 62, que le genre Berenicea est synonyme de Plagioecia, comme ayant pour type une espèce dont l'ovicelle est celui de Plagioecia. Dans ces conditions, Berenicea ayant été créé par LAMOUROUX en 1821 doit, en raison de son antériorité, reprendre la place occupée par Plagioecia CANU 1917.

WALTER, par contre, (235), p. 85, écrit que : "l'ovicelle de Plagioecia n'est pas différente dans son développement de celle des Entalophoridae. Il n'est pas possible de distinguer réellement deux familles. Le nom de Plagioeciidae (= Bereniceidae, BUGE 1957) doit être abandonné".

Genre Berenicea Lamouroux 1821

Espèce-type (désignée par REUSS 1867) : Berenicea diluviana LAMOUROUX 1821.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant, plus ou moins régulièrement circulaire, ou foliacé. Les zoécies, isolées, rampent sur la plus grande partie de leur longueur, et se terminent par un péristome érigé, plus ou moins haut. L'ovicelle est sacciforme, transverse, située près du bord du zoarium. L'oeciostome est isolé, distal.

.../...

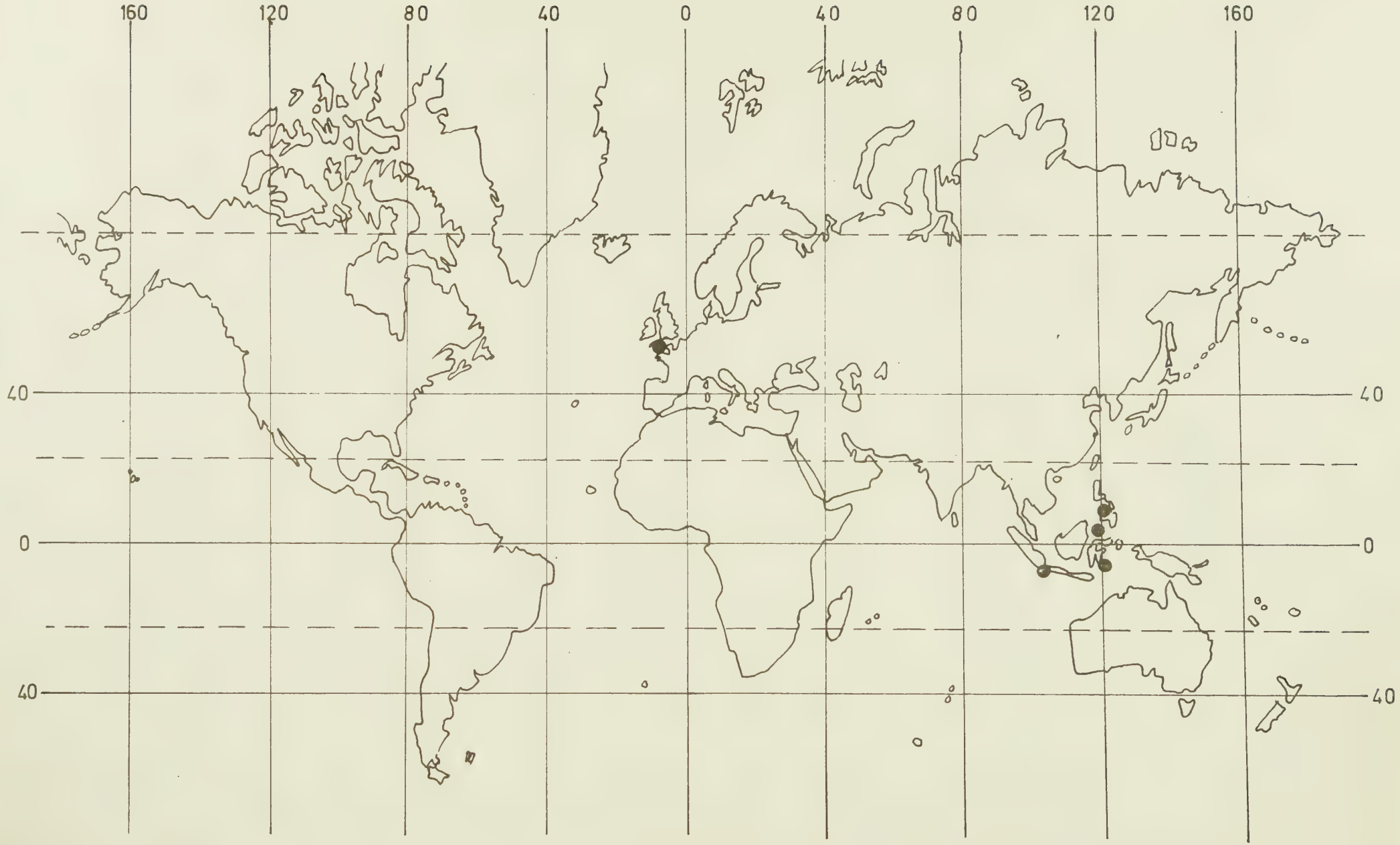


Fig. 15 Répartition actuelle du genre Berenicea

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Les références que nous possédons concernant des espèces actuelles mentionnent Berenicea dans la Manche, à Roscoff, Dinard, Saint-Malo, et aux îles Philippines, où il est connu dans les eaux littorales, allant du niveau des basses mers à une profondeur d'une douzaine de mètres. Il est fixé sur des supports variés, pierres, coquilles de Mollusques, autres Bryozoaires.

Bien que très localisées, ces indications permettent de penser que Berenicea est un genre littoral, vivant dans les eaux peu profondes, riches en débris, et agitées (et même soumises à l'action des vagues déferlantes).

Répartition stratigraphique :

CANU & BASSLER indiquent (70), p. 669, pour un ensemble d'espèces n'ayant en commun que le caractère de ne pas montrer d'ovicelle, et qu'ils groupent sous le nom de "forme Berenicea", une répartition allant de l'Ordovicien à l'Actuel. En raison même de l'imprécision des caractères morphologiques invoqués, cette répartition est certainement trop vaste. Si, par contre, on adopte le point de vue de BUGE, et que l'on admette la seule validité de Berenicea au lieu de celle de Plagioecia, on a, d'après BASSLER (14), p. G. 54, une répartition plus restreinte, n'allant que du Jurassique à l'Actuel.

Berenicea rotunda Canu & Bassler 1929

pl. 4, fig. 17-18

1929 Berenicea rotunda CANU & BASSLER (76), p. 55, pl. 4, fig. 12.

Remarques :

Cette espèce est toujours très rare dans nos sédiments, où nous n'en avons trouvé que quelques spécimens, en général assez mal conservés.

.../...

Localités :

Lutétien inférieur : Préchacq, près de Lesplassotte ;
Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé ;
Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx.

Répartition stratigraphique :

Bartonien (Laekenien de Canu & Bassler) de Bruxelles.

FAMILLE TUBULIPORIDAE Johnston 1838

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable, encroûtant ou érigé. Les tubes sont libres à leur extrémité distale, et très souvent groupés en faisceaux. L'ovicelle est placée sur la frontale ; elle est irrégulière, lobée ; elle est formée après la calcification des tubes adjacents ; son axe est parallèle à l'axe zoarial. L'oeciostome est subcentral.

Répartition stratigraphique :

Dévonien à Actuel.

Remarque :

Cette famille, l'une des plus importantes des Cyclostomes, est très largement représentée dans nos sédiments, tant par le nombre des individus que par celui des espèces. Toutefois, ses représentants ne paraissent pas avoir une valeur stratigraphique bien grande, à part Centronea, que nous ne connaissons que dans quelques gisements du Lutétien supérieur (Gibret, Gamarde).

Genre Centronea Canu & Bassler 1920

Espèce-type (par désignation originale) : Multitubigera micropora REUSS 1869.

Diagnose :

Le zoarium, en forme d'entonnoir, est fixé au substrat par une base calcaire solide, surmontée d'une tige fine ; il s'épanouit ensuite, et la surface supérieure est plane ou légèrement concave. Elle porte des faisceaux en saillie nette, rayonnant à partir du centre, portant chacun plusieurs files de zoécies, et laissant au centre un espace vide plus ou moins grand. Les tubes sont invisibles. La péristomie est dressée verticalement. Le péristome est mince, orbiculaire. L'ovicelle est lobée, subsymétrique, médiane, subor-biculaire.

.../...

Type zoarial :

Adéoniforme.

Ecologie :

Ce genre étant inconnu dans les mers actuelles, son mode de vie ne peut être que supposé, en s'appuyant sur les données fournies par les autres organismes avec lesquels on le trouve associé. A Gamarde et à Gibret, on le trouve dans les couches à Grandes Nummulites, associé à de nombreux Vinculariiformes et Cellariiformes, formes littorales.

Il semble donc que Centronea vivait dans des eaux peu profondes.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen à supérieur.

Centronea micropora Canu & Bassler 1920

Pl. 5, fig. 1-7

1920 Centronea micropora CANU & BASSLER (70), p. 761, pl. 135, fig. 1-15

Remarques :

Nous n'avons trouvé, dans nos sédiments, que des individus simples, comme par exemple, celui figuré par CANU & BASSLER (op. cit.), sur leur figure 3. Les spécimens multiples mentionnés par ces auteurs semblent manquer en Aquitaine occidentale.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret ; Gamarde, ruisseau de Taillade.

Répartition stratigraphique :

Bartonien d'Italie et des Etats-Unis.

.../...

Genre Idmonea Lamouroux 1821

Espèce-type (par monotypie) : Idmonea triquetra LAMOUROUX 1821.

Remarques :

Idmonea est un genre "à grande répartition spécifique" (BUGE), dont certaines espèces ont souvent été attribuées au genre voisin Idmidronea. La distinction entre les deux genres, pas toujours facile si l'on ne dispose pas de sections transversales, est néanmoins possible sur les individus dégagés. La présence, chez Idmidronea, de tubes accessoires dorsaux (firmatopores) suffit à le distinguer d'Idmonea, chez qui ils manquent.

Il n'est pas possible d'admettre, avec BASSLER, qu'Idmonea est cantonné dans le Jurassique, alors que les formes du Tertiaire seraient à placer dans le genre Idmidronea. En effet, il existe des Idmonea indiscutables, sans firmatopores, dans le Tertiaire.

Nous n'avons pas cru non plus nécessaire d'admettre le nouveau genre Exidmonea, créé par MONGEREAU (174), car, outre que la différence avec Idmonea ne nous est pas apparue clairement, du point de vue de la morphologie, il nous a semblé difficile de séparer les espèces tertiaires des espèces crétacées et jurassiques dans un genre spécial.

Pour ces raisons, nous conserverons le genre Idmonea pour les formes sans firmatopores, et Idmidronea pour les formes qui en sont pourvues.

Diagnose :

Le zoarium est dressé. Sa base consiste en un stade Proboscina auquel fait suite une sole de fixation supportant le stade dressé. La section des branches est variable, et la ramification se fait par dichotomie. La frontale montre les péristomes disposés en rangées transverses opposées ou alternantes. Le nombre des tubes par rangée varie de 2 à 6. La dorsale est lisse. Quelquefois, lorsque la lamelle basale est mince, les tubes zoéciaux apparaissent. L'ovicelle est frontale et correspond au péristome dilaté d'un gonozoïde. Le lobe médian est essentiellement développé à l'inverse des lobes latéraux. L'ensemble donne une ovicelle de type lobé. L'oeciostome et l'oeciopore, accolés à un péristome, sont rarement visibles.

Type zoarial :

Vincularii iforme.

.../...

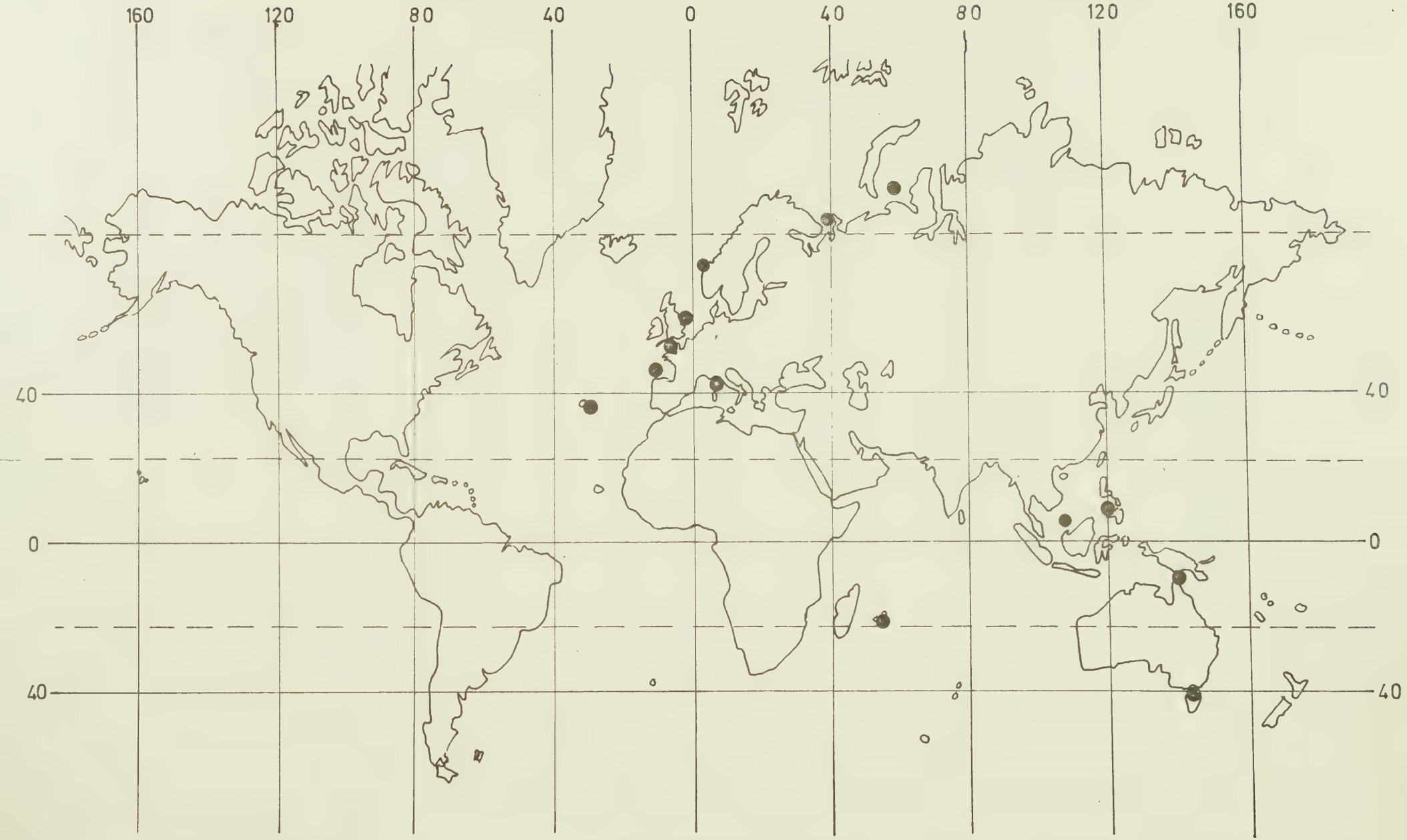


Fig. 16 Répartition actuelle du genre Idmonea

Ecologie :

Nous avons formulé plus haut une remarque concernant les données écologiques relatives à ce genre. Sous cette réserve, nous prendrons en considération les renseignements relatifs aux formes d'Idmonea actuelles.

Le genre Idmonea est cosmopolite : on le connait dans toutes les mers du globe, froides ou chaudes, à des profondeurs variables mais en général assez grandes, pourvu toutefois que la salinité soit normale ou très proche de la normale :

- en Europe : sur les côtes de France (Etretat), d'Angleterre, de Scandinavie atlantique ; en Méditerranée, sur les fonds coralligènes, par 35 mètres de fond ; à Bastia, dans des sables de plage ; en Adriatique, par 32 à 88 mètres ; dans la Mer de Kara, par 169 à 220 mètres ; dans le golfe de Gascogne, par 1068 mètres ;

- dans le Pacifique : aux Iles Philippines, de 36 à 430 mètres ;

- en Mer de Chine, vers 10 mètres.

En conclusion, il semble bien qu'Idmonea ne soit guère caractéristique que des eaux à salinité normale, et ne puisse fournir de renseignements sur la profondeur ou la température.

Répartition stratigraphique :

Paléocène à Actuel.

Idmonea giebeli Stoliczka 1862

pl. 5, fig. 9-11

1862 Idmonea giebeli STOLICZKA (222), p. 81, pl. 1, fig. 6
1864 Idmonea giebeliana (Stoliczka) : STOLICZKA (223), p.115, pl.18, fig.4-6
1893 Idmonea giebeli Stoliczka : GREGORY (126), p.256, pl.32, fig.3
1908 Idmonea milneana d'Orbigny : CANU (51), p.386, pl.7, fig.16
1909 Idmonea milneana d'Orbigny : CANU (49), p.125, pl.14, fig.11-13
1911 Idmonea milneana d'Orbigny : CANU (54), p.451, text. fig. 6
1963 Ybselosoecia giebeli (Stoliczka) : MALECKI (168), p.75, pl.4, fig.6
1969 Exidmonea giebeli (Stoliczka) : MONGEREAU (174), p.232, pl.20, fig.1-3,9,11
1970 Idmonea giebeli Stoliczka : LABRACHERIE (149), p.20, pl. 3, fig. 9-11.

Remarques :

Cette espèce se distingue par sa section aplatie, plutôt ovale, par ses péristomes de grand diamètre, groupés par 2 ou 3 en rangées alternées, et par sa dorsale légèrement convexe, lisse, très finement ponctuée.

.../...

Localités :

Connue dans la plupart de nos gisements, sauf ceux de l'Eocène tout à fait inférieur.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Oligocène d'Europe ; plus spécialement, se trouve dans l'Eocène inférieur et moyen du Nord de l'Aquitaine, avec une certaine abondance, et devient moins abondante dans l'Eocène supérieur.

Idmonea incurvata (Canu 1911)

pl. 6, fig. 3-5

1911 Idmonea incurvata CANU (54), p. 453, pl. 8, fig. 8-9
1969 Exidmonea incurvata (Canu) : MONGEREAU (174), p. 236

Remarques :

Les caractères de nos spécimens sont conformes à ceux mentionnés par CANU (op. cit.), en particulier la dorsale plate ou peu convexe, et les faisceaux frontaux groupant les péristomes par trois.

Localités :

Lutétien supérieur : Préchacq, marnière Lesplassotte ; coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur (Auversien) de Biarritz.

Idmonea petri (d'Archiac 1846)

pl. 5, fig. 15-16

1846 Idmonea petri d'ARCHIAC (3), p. 195, pl. 5, fig. IIa
1911 Idmonea petri d'Archiac : CANU (54), p. 452, pl.8, fig. 1-2, 10-11
1916 Idmonea petri d'Archiac : FAURA & CANU (111), p. 115-116, Text.fig.17-18
1920 Idmonea petri d'Archiac : CANU & BASSLER (70), p. 781, pl.139, fig. 1-13
1963 Idmonea petri d'Archiac : MALECKI (168), p.64, pl.2, fig.5, t.-fig.26
1969 Exidmonea petri (d'Archiac) : MONGEREAU (174), p.243, pl.19, fig.2-4
1970 Idmonea petri d'Archiac : LABRACHERIE (149), p. 20

.../...

Remarques :

Cette espèce se distingue assez difficilement, dans son stade jeune, d'Idmidronea coronopus, qui présente une morphologie externe voisine. Par contre, les rameaux âgés d'Idmonea petri se reconnaissement facilement à leur dorsale convexe, et à leurs faisceaux de péristomes très espacés.

Localités :

Connue dans presque tous nos gisements, sauf ceux de l'Eocène tout à fait inférieur.

Répartition stratigraphique :

Eocène et Oligocène d'Europe.

Idmonea inflata nov. sp.

pl. 5, fig. 8

Origine du nom : du latin "inflatus", renflé, en raison de sa dorsale très bombée.

Holotype : plusieurs fragments, dans l'échantillon AD 2015 Horsarrieu, marnière de Sourbé).

Localité-type : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Etage-type : Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

Description : le zoarium, dressé, est formé de branches rigides, ramifiées. Les zoécies sont longues et étroites. Les péristomes, saillants, petits, sont groupés par 5 au maximum en séries arquées à concavité orientée vers la base du zoarium. La frontale est localement assez anguleuse. La dorsale, très bombée, donne aux branches une section presque circulaire par endroits.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,66 mm.
Largeur de la zoécie : 0,075 mm.
Diamètre du péristome : 0,12 x 0,06 mm.

.../...

Remarques :

Se distingue de I. giebeli et I. incurvata par sa dorsale très bombée, et d'I. petri par sa dorsale plus convexe et ses faisceaux de péristomes un peu plus rapprochés et plus obliques sur l'axe.

Localités :

Horsarrieu, marnière de Sourbé ; coupe de Gibret.

Genre Idmidroena (Canu & Bassler mss.) Canu 1919

Espèce-type (par désignation originale) : Idmonea maxillaris LONSDALE 1845.

Diagnose :

Le zoarium est libre, érigé, dichotome. Les tubes s'ouvrent sur la ou les faces frontales du zoarium. Les péristomes sont groupés en faisceaux transverses. La dorsale porte des canaux de renforcement ou firmatopores. L'ovicelle, frontale, est placée dans la dépression située entre les faisceaux ; elle est lobée. L'oeciostome est semblable à celui observé chez le genre Idmonea.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Les quelques références que nous possédons ne concernent, d'ailleurs, que l'espèce actuelle Idmidronea atlantica. Elle est réputée cosmopolite, et, d'après BUGE, se trouverait pratiquement dans toute la zone atlantique de l'hémisphère nord. Elle peut vivre dans des eaux très froides, jusqu'à -0,8°C. Elle est citée aussi de la Mer de Kara, par 169 à 220 mètres de fond.

Ces renseignements sont insuffisants pour se faire une idée précise de l'écologie de ce genre ; mais toutefois, sa présence dans la plupart de nos gisements semble bien confirmer son aptitude à prospérer dans une large gamme de conditions écologiques (courants, salinité) sinon climatiques (climat probablement chaud pendant une grande partie du Paléogène).

.../...

Il faut noter cependant que, sur une trentaine de publications dépouillées renfermant des renseignements écologiques, et ce, sur des régions extrêmement variées, quatre seulement citent le genre Idmidronea ; ceci semblerait prouver que sa fréquence est, actuellement, moins grande qu'au Tertiaire. A moins aussi qu'un certain nombre d'espèces n'aient été rapportées au genre Idmonea, très voisin, et souvent difficile à distinguer d'Idmidronea.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Idmidronea coronopus (Defrance 1822)

pl. 6, fig. 1-2

1822 Idmonea coronopus DEFRANCE (103), p. 555
1893 Idmonea coronopus Defrance : GREGORY (126), p. 259, pl. 32, fig. 6
1908 Idmonea coronopus Defrance : CANU (51), p. 385
1909 Idmonea coronopus Defrance : CANU (49), p. 127, pl.15, fig. 15-21
1911 Idmonea coronopus Defrance : CANU (54), p. 450
1918 Idmonea coronopus Defrance : CANU (65), p. 310
1929 Idmidronea coronopus (Defrance) : CANU & BASSLER (76), p.60, pl.5, fig.9-10
1933 Idmidronea coronopus (Defrance) : DARTEVELLE (97), p.89-90, pl.4, fig.2

Remarques :

Nos spécimens sont conformes à ceux décrits et figurés par CANU (1909) ; cet auteur insiste sur la variabilité des échantillons trouvés, leur forme dépendant de la place qu'ils occupent dans le zoarium, et aussi de l'âge de celui-ci. Les figurations données par les autres auteurs sont particulièrement parlantes à cet égard.

La dorsale peut être concave, plane, ou légèrement convexe, et porte des stries courbes, transversales, et d'autres, plus ou moins rectilignes, en liaison avec les firmatopores. Chez nos spécimens, la calcite cristallisée qui, très souvent, oblitère les fins détails de l'ornementation, rend très difficile l'étude du système des firmatopores, sauf à recourir aux sections.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret ; Caupenne, ferme Jeangazé ; Préchacq, marnière Jeanblanc ; Saint-Barthélémy ; Urcuit, carrière de la Halte ; Biarritz, falaise de Handia ;
Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx ; Biarritz, lac Mouriscot.

.../...

Répartition stratigraphique :

Eocène à Miocène d'Europe ;
Paléocène du Sénégal.

Idmidronea carinata (Römer 1840)

pl. 6, fig. 10

1840 Idmonea carinata ROEMER (203), p. 21, pl. 5, fig. 20
1877 Idmonea carinata Römer : MANZONI (169), p. 5, pl. 3, fig. 10
1908 Idmonea carinata Römer : CANU (51), p. 385
1911 Idmonea carinata Römer : CANU (54), p. 451, pl. 8, fig. 5-7
1916 Idmonea carinata Römer : FAURA & CANU (111), p.117; t.-fig.19a, b, c,
1948 Idmidronea carinata (Römer) : BUGE (31), p.117

Remarques :

Nous ne rapportons qu'avec des réserves sérieuses nos spécimens, toujours brisés et mal conservés, à cette espèce.

Localités :

Lutétien supérieur : Saint-Barthélémy ; Sainte-Marie-de-Gosse, carrière Lassalle ; Biarritz, falaise de Handia ;
Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx ; Biarritz, lac Mouriscot.

Répartition stratigraphique :

Crétacé d'Europe occidentale ;
Eocène d'Aquitaine ;
Miocène d'Autriche et de Hongrie.

Idmidronea deloffrei nov. sp.

pl. 6, fig. 7-8

Origine du nom : Dédiée à notre collègue Raoul Deloffre, ingénieur-géologue au Laboratoire de Stratigraphie de la S.N.P.A.

.../...

Holotype : Un fragment, dans l'échantillon AD 2040 (route de Gan à Rébénacq).

Paratypes : Plusieurs fragments dans le même gisement.

Localité-type : Route de Gan à Rébénacq, en aval du Pont Labau.

Etage-type : Paléocène.

Description : Le zoarium est dressé, formé de branches rigides, ramifiées. Les zoécies sont courtes. Les péristomes sont groupés par faisceaux de 4 ; ils sont plus grands vers le haut de la frontale que vers la dorsale. La frontale est très bombée, et la dorsale est nettement convexe. Elle est ornée de nombreux filets en faible relief, parallèles à l'axe de la branche, légèrement onduleux, et assez irrégulièrement anastomosés.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,4 mm ;
Largeur de la zoécie : 0,1 mm
Diamètre des péristomes : 0,008.

Remarques : Sa dorsale convexe la distingue d'I. coronopus, qui a une dorsale plate ou même légèrement concave (du moins sur nos spécimens).

Localités : Connue seulement dans la localité-type.

Idmidronea acuta nov. sp.

Pl. 6, fig. 9

Origine du nom : Allusion à la forme triangulaire aigüe de la section, due à la frontale élevée et étroite.

Holotype : Un fragment, dans l'échantillon AD 2015 (Horsarrieu, marnière de Sourbé).

Localité-type : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

.../...

Etage-type : Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

Description : Le zoarium est dressé, formé de branches rigides, ramifiées. Les zoécies sont courtes et larges. La dorsale est plate ou convexe, à filets longitudinaux peu nets, non anastomosés. La frontale est élevée, aigüe. Les péristomes sont groupés en faisceaux de 4 ou plus rarement 5 ; leur forme et leur diamètre varient avec leur position sur la frontale : petits (0,075) et peu saillants près de la dorsale, ils deviennent plus grands (0,150) et plus saillants en se rapprochant de l'arrête de la frontale.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,32 à 0,35 mm. ;
Largeur de la zoécie : 0,125 mm. ;
Diamètre des péristomes, du plus près de la dorsale au plus près de la frontale : 0,075 ; 0,100 ; 0,125 ; 0,150 mm.

Remarques : Cette espèce se distingue de I. deloffrei n. sp. par ses zoécies plus trapues, et par la variation de diamètre des péristomes plus ample que chez cette dernière.

Localités : Connue seulement dans sa localité-type.

Idmidronea elevata nov. sp.

Pl. 6, fig. 6

Origine du nom : Allusion à sa forme anguleuse, due à sa frontale très élevée et étroite, donnant aux branches une section de forme très particulière.

Holotype : Un fragment, dans l'échantillon DB 225 (Préchacq, près de Lesplassotte).

Localité-type : Préchacq, près de Lesplassotte.

Etage-type : Lutétien inférieur.

.../...

Description : Le zoarium est dressé, formé de branches rigides. Les zoécies sont courtes et étroites. Les péristomes, petits, ont une ouverture elliptique, à grand axe transverse ; ils sont alignés, de façon souvent irrégulière, en faisceaux groupant jusqu'à 10 ou 11 zoécies. La dorsale est très étroite, tandis que la frontale est très élevée, et fortement anguleuse. Ce caractère distingue I. elevata de toutes les autres espèces trouvées dans nos sédiments.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,25 mm ;
Largeur de la zoécie : 0,075 mm ;
Diamètre des péristomes : 0,10 x 0,075.

Remarques : Le grand nombre de péristomes par faisceau se retrouve sur une figuration de CANU & BASSLER (76), pl. 5, fig. 9 et 10, concernant Idmidronea coronopus, mais cette espèce a une section triangulaire à base concave, complètement différente de celle d'I. elevata.
Le trop petit nombre d'individus disponibles ne nous permet malheureusement pas d'approfondir l'étude de cette espèce.

Localités : Connue seulement dans sa localité-type.

Genre Pleuronea Canu & Bassler 1920

Espèce-type (par désignation originale) : Idmonea fenestrata BUSK 1859.

Diagnose :

Le zoarium est dressé, ramifié, fixé par une base élargie sur son support. Les faces frontale et dorsale sont bien distinctes ; la frontale porte les zoécies, qui sont groupées en faisceaux disposés symétriquement de part et d'autre du plan axial du zoarium ; la dorsale porte, sous forme de perforations ou de dépressions de taille variable, disposées sans orientation bien définie, la trace des tergopores. L'ovicelle est située latéralement, à moitié sur la dorsale et contre les faisceaux sur un seul côté de l'axe médian. L'oeciopore constitue le premier tube d'un faisceau.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

.../...

Ecologie :

Ce genre n'étant connu qu'à l'état fossile, nous sommes amené à admettre qu'il pouvait avoir une écologie voisine de celle d'Idmidronea, dont il est morphologiquement très voisin.

Répartition stratigraphique :

Paléocène à Pliocène.

Remarque :

Vu par sa frontale, ce genre ressemble beaucoup à Idmidronea. Seule la dorsale permet de distinguer les deux genres.

Pleuronea fenestrata (Busk 1859)

pl. 7, fig. 1-2

1859 Idmonea fenestrata BUSK (41), p. 105, pl. 15, fig. 6
1877 Idmonea fenestrata Busk : MANZONI (169), p. 6, pl. 4, fig. 14
1879 Idmonea fenestrata Busk : SEGUENZA (216), p. 132
1896 Idmonea fenestrata Busk : NEVIANI (181), p. 595
1920 Pleuronea fenestrata (Busk) : CANU & BASSLER (70), p.766, pl.114, fig.1-18
1967 Pleuronea fenestrata (Busk) : DEBOURLE (102), p. 408
1969 Pleuronea ? fenestrata (Busk) : MONGEREAU (174), p. 230, pl.19, fig.3,5,6

Remarques :

Nos spécimens, toujours rares, sont conformes aux figurations données par CANU & BASSLER (op. cit.). Il faut toutefois remarquer que ces auteurs le mentionnent, aux U.S.A., à partir du Claibornien (Lutétien), et, en Europe, depuis l'Helvétien, alors que nous le connaissons dans le Paléocène d'Aquitaine. Il semble donc que l'on ait, ici encore, affaire à un important décalage stratigraphique vers le bas, comme nous l'avons déjà constaté pour Entalophora pulchella, par exemple.

Localités :

Paléocène : Gan, route de Rébénacq ;
Yprésien : Gan, carrière de la tuilerie.

Répartition stratigraphique :

Miocène d'Italie et d'Autriche ;
Pliocène d'Angleterre.

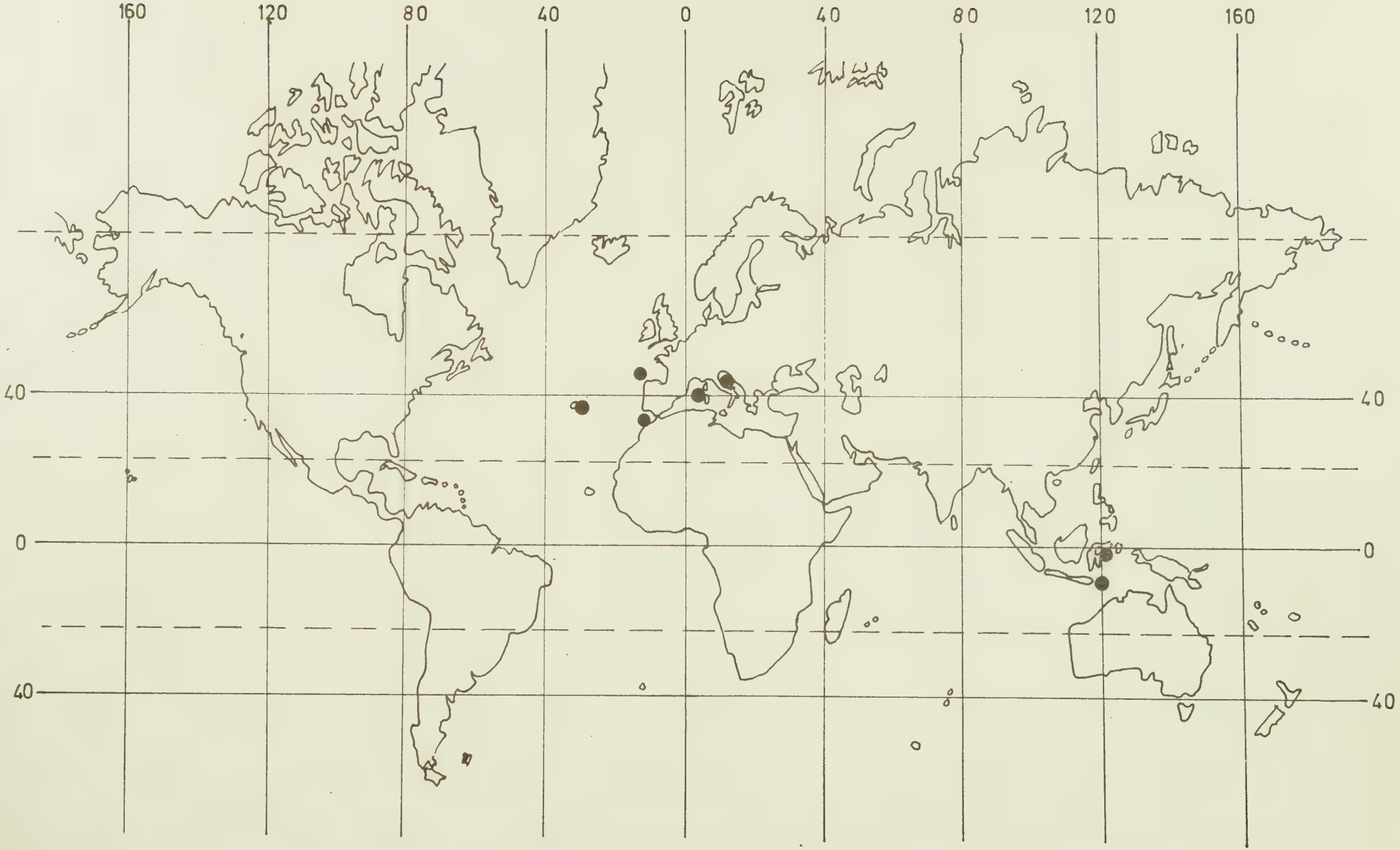


Fig. 17 -Répartition actuelle du genre Tervia

FAMILLE TERVIIDAE Canu & Bassler 1920

Diagnose :

Le zoarium est érigé, branchu, dichotome. Les tubœs, souvent groupés en faisceaux, ont leur extrémité libre. L'ovicelle est placée sur la dorsale ; elle est formée après la calcification des tubes voisins. L'oeciostome est dirigé vers l'extrémité distale du zoarium.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Tervia Jullien 1882

Espèce-type (désignée par GREGORY 1899) : Tervia solida JULLIEN 1882.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, dichotome. Les tubes sont visibles sur la dorsale, où ils sont séparés les uns des autres par des filets en relief net. Ils s'ouvrent sur la frontale par des péristomes disposés en séries transverses obliques. L'ovicelle est dorsale, allongée, et l'oeciostome s'ouvre aussi sur la dorsale.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Les références que nous possédons mentionnent Tervia dans des stations situées d'une part autour de l'Europe occidentale, et, d'autre part, dans l'archipel de la Sonde.

En Europe, les stations se trouvent dans la mer Adriatique, en Méditerranée, dans le golfe de Gascogne, autour des Açores ; en Afrique, sur les côtes atlantiques du Maroc ; les profondeurs varient de 10 à 2651 mètres, sans précision sur l'état de vie ou de mort des spécimens récoltés.

.../...

Dans l'archipel de la Sonde, Tervia est cité des Célèbes et de l'île de Florès, entre 69 et 91 mètres de profondeur.

CANU & BASSLER (70), p. 790, mentionnent aussi Tervia tumida dans l'Océan Arctique, sans autre précision.

De ceci, on peut penser que Tervia est un genre affectionnant plutôt les eaux chaudes ou tempérées (parfois les eaux plus froides), et les profondeurs d'eau relativement grandes, supérieures à 10 mètres. C'est donc, probablement, un genre vivant assez loin du rivage, dans des eaux relativement calmes.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Tervia bialternata (Gregory 1892)

pl. 7, fig. 4-6

1893 Idmonea bialternata GREGORY (126), p. 257, pl. 32, fig. 2
1909 Tervia bialternata (Gregory) : CANU (49), p. 117, pl. 14, fig. 4-5

Remarques :

Cette espèce est représentée dans un grand nombre de nos échantillons, mais elle est toujours peu fréquente. Nos spécimens correspondent exactement à la figuration qu'en donne CANU (op. cit.).

Les tubes latéraux sont parfaitement visibles sur la dorsale sur laquelle ils se prolongent sur une assez grande longueur. Le péristome est en relief, mais peu accentué, et assez large.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé ;
Lutétien supérieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ; coupe de Gibret ; Caupenne, ferme Jeangazé ; Saint-Barthélémy ; Urcuit, carrière de la Halte ; Urcuit, ferme Haretche ; Biarritz, falaise de Handia.
Bartonien : Brihande, ferme Lahosse.

Répartition stratigraphique :

Yprésien d'Angleterre ;
Lutétien du Bassin de Paris.

.../...

Tervia filiformis (d'Orbigny 1852)

pl. 7, fig. 13-14

1852 Filisparsa filiformis d'ORBIGNY (184), p. 816.
1909 Tervia filiformis (d'Orbigny) : CANU (49), p.118, pl.14, fig.14-16
1956 Tervia filiformis (d'Orbigny) : BALAVOINE (9), p. 323
1970 Tervia filiformis (d'Orbigny) : LABRACHERIE (149), p.27, pl.4, fig.18-19

Remarques :

Espèce assez rare, ne se trouve que dans un petit nombre d'échantillons. Elle se différencie de T. bialternata par son zoarium plus fin, ses zoécies moins nombreuses et plus espacées, et sa dorsale presque lisse.

Localités :

Lutétien supérieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ; Cagnotte, ferme Tobacco ; Caupenne, ferme Peyroutan.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen du Bassin de Paris, du Cotentin, et du Nord de l'Aquitaine.

Tervia ornata nov. sp.

pl. 7, fig. 7-10

Origine du nom : du latin "ornatus", en raison de l'ornementation en fort relief de la frontale.

Holotype : un fragment, dans l'échantillon AD 2038 (Caupenne, ferme Jeangazé).

Paratype : un fragment, même provenance.

Localité-type : Caupenne, ferme Jeangazé.

Etage-type : Lutétien, marnes à Grandes Nummulites.

.../...

Description : le zoarium est dressé, formé de branches rigides, ramifiées. Les zoécies sont peu distinctes. Les péristomes sont en relief très net, et bordés d'un bourrelet épais, donnant à la frontale un aspect très orné. La dorsale montre très nettement les tubes, divergeant alternativement vers la gauche et vers la droite. Ils sont elliptiques, et leur paroi est souvent déprimée (donnant alors au tube une section en forme de haricot).

Dimensions : Longueur de la zoécie 0,46 mm. ;
Largeur de la zoécie 0,12 mm.

Remarques : T. ornata n. sp. se distingue de T. bialternata par ses péristomes bordés d'un bourrelet en fort relief.

Localités : espèce connue seulement dans sa localité-type.

Tervia sculpturata nov. sp.

pl. 7, fig.11-12

Origine du nom : allusion à l'ornementation très développée sur les deux faces du zoarium, en très fort relief.

Holotype : un fragment, dans l'échantillon DB 130 bis, (Cagnotte, ferme Tobacco).

Paratypes : plusieurs fragments, de la même provenance.

Localité-type : Cagnotte, ferme Tobacco.

Etage-type : Lutétien supérieur.

Description : le zoarium est dressé, formé de branches rigides, ramifiées. Les zoécies sont peu distinctes. Les tubes sont groupés par faisceaux de 2 ou 3. La paroi des tubes est ornée de grosses côtes longitudinales, en relief très net ; elles sont présentes tant sur la dorsale que sur la frontale. Cette disposition donne au zoarium un aspect "sculpté" très caractéristique. La dorsale est relativement plate, ou faiblement convexe, tandis que la frontale est fortement convexe. Les péristomes sont courts, en relief assez accentué. L'ouverture est circulaire.

.../...

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,34 mm. ;
Largeur de la zoécie : 0,13 mm. ;
Diamètre des péristomes : 0,13 mm.

Remarques : le caractère très ornementé du zoarium distingue T. sculpturata nov. sp. de toutes les autres espèces présentes dans nos sédiments.

Localités : connue seulement dans sa localité-type, où elle est très rare.

FAMILLE DIAPEROECIIDAE Canu 1917

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable, encroûtant ou érigé, parfois articulé. Les tubes sont visibles ; les péristomes sont libres et saillants. L'ovicelle est elliptique ou orbiculaire, et entoure les péristomes d'un grand nombre de tubes ; elle est formée après la calcification des tubes distaux. L'oeciostome est submédian, rarement distal, toujours isolé, généralement dirigé vers la partie proximale du zoarium.

Répartition stratigraphique :

Jurassique à Actuel.

Remarques :

Cette famille est très mal représentée dans nos sédiments, par quelques spécimens rapportés avec réserves au genre Ybselosoecia.

Genre Ybselosoecia Canu et Lecointre 1933

Espèce-type (par désignation originale) : Pustulopora palmata BUSK 1859.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, branchu, dichotome, composé de branches cylindriques ou plus ou moins aplaties en frondes. Les tubes sont visibles, libres à leur extrémité, en formant un péristome saillant. L'ovicelle est de grande taille, occupant, en général, la largeur d'une branche. L'oeciostome est distal, plus petit qu'un tube, et son axe est perpendiculaire à celui de l'ovicelle.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

.../...

Ecologie :

Ce genre n'étant pas connu dans les mers actuelles, nous sommes réduit aux hypothèses quant à son écologie. Si l'on tient compte de son type zoarial d'une part, et du fait qu'une grande partie des espèces qui le composent proviennent soit d'Entalophora, soit de Filisparsa, on peut déduire qu'Ybselosoecia devait avoir un genre de vie s'apparentant à ceux de ces deux genres. C'était donc, probablement, un Bryozoaire d'eaux assez peu profondes, relativement calmes, tempérées à chaudes.

BUGE, s'appuyant sur une répartition assez irrégulière dans les gisements néogènes de l'Ouest de la France, pense être "en présence d'espèces à exigences écologiques certainement très grandes" (BUGE, (34), p. 74).

Répartition stratigraphique :

Eocène à Pliocène.

Ybselosoecia sp.

pl. 8, fig. I

Remarques :

Nous n'avons trouvé qu'un fragment, ovicellé il est vrai, qui semble pouvoir être rapporté à ce genre. Dans ces conditions, il nous est impossible de proposer une attribution spécifique.

Localités :

Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé.

Sous-ordre des Pachystega Borg 1926

Diagnose :

Le zoarium est dressé, ramifié ou réticulé. La paroi est perforée par des tubules.

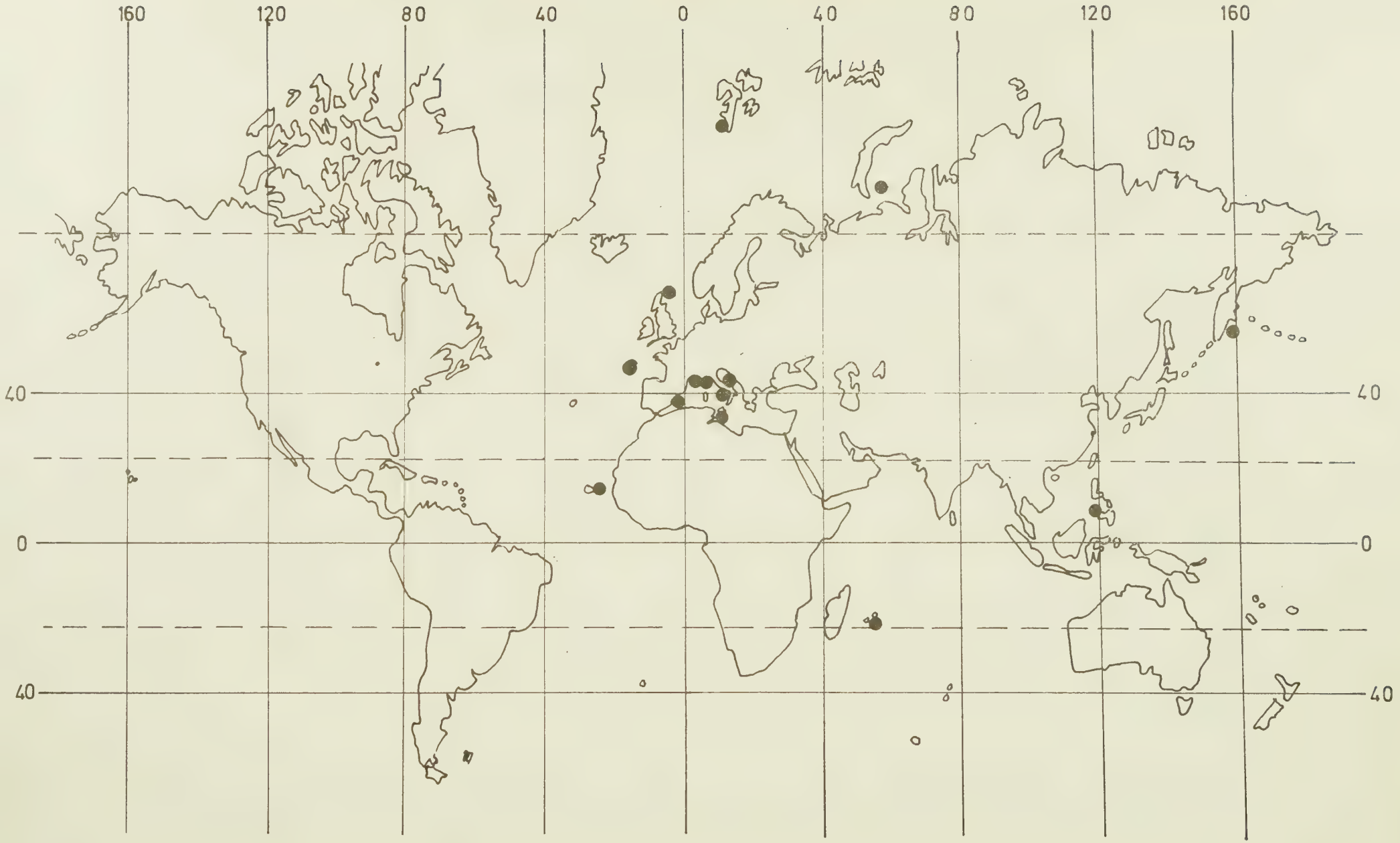


Fig. 18 Répartition actuelle du genre Hornera

FAMILLE HORNERIDAE Lamouroux 1821

Diagnose :

Le zoarium est rameux, réticulé, ou dichotome, fixé sur un support, une base calcaire solide. Les tubes s'ouvrent sur une seule face du zoarium. La dorsale porte une ornementation très caractéristique de la famille, formée de sulci et de nervi (voir p. 39) plus ou moins saillants. L'ovicelle est sacciforme, dorsale, et s'ouvre par un oeciopore latéral ou terminal.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Remarques :

Cette famille est très importante, tant par sa valeur systématique, dans l'ordre des Cyclostomes, que par la fréquence des individus du genre Hornera, et par la facilité

Genre Hornera Lamouroux 1821

Espèce-type (par monotypie) : Hornera frondiculata LAMOUROUX 1821.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, rameux, ou réticulé. Les tubes s'ouvrent sur la seule face frontale du zoarium. Des vacuoles s'ouvrent sur le pourtour de la colonie et, sur la dorsale, au fond des sulci. L'ovicelle est grande, dorsale, ponctuée ou réticulée.

Type zoarial :

Vinculariiforme à rétéporiforme.

Ecologie :

Elle est bien connue, puisque Hornera est un genre largement répandu dans toutes les mers actuelles :

.../...

- en Méditerranée : à Hammamet, par 28 mètres ; à Majorque ; à Sète par 70 mètres ; à Nice, de 40 à 100 mètres ; à Bonifacio, de 45 à 77 mètres ; à Naples, par 72 mètres ; à Messine, en Adriatique ;

- dans l'Océan Atlantique : au Cap Vert, de 180 à 216 mètres ; aux îles Shetland ; en Norvège ; dans le Golfe de Gascogne, au Nord de l'Espagne, par 392 et 2018 mètres ; du Spitzberg aux Iles Britanniques ;

- dans les mers arctiques : mer de Kara, par 90 mètres ;

- dans l'Océan Pacifique : aux Iles Philippines, par 37 à 430 mètres ; à Port-Phillip, par 18 mètres ; au Kamtchatka ;

- dans l'Océan Indien : à l'Ile Maurice.

D'après DARTEVELLE (97), p. 90, reprenant l'opinion de CANU & BASSLER (70), p. 796, Hornera est un genre qui affectionne les mers profondes, trouvant ses meilleures conditions de vie entre 100 et 300 mètres ; par contre, BUGE écrit (34), p. 98, à propos de l'écologie de H. frondiculata que "son maximum de développement semble se trouver à des profondeurs variant de 40 à 100 mètres".

Les références citées plus haut mentionnent des profondeurs s'échelonnant entre 18 et 2018 mètres. Il semble donc possible d'admettre qu'Hornera vit plutôt dans les eaux d'une certaine profondeur, probablement assez loin du rivage, donc relativement calmes. Par contre, la très vaste répartition géographique du genre, pratiquement cosmopolite, montre qu'il est peu sensible à la température.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Hornera hippolyta Defrance 1821

pl. 8, fig. 5

1821 Hornera hippolithus DEFRANCE (103), p. 432, pl. 46, fig. 3, 3a
1908 Hornera hippolyta Defrance : CANU (51), p. 386
1911 Hornera hippolyta Defrance : CANU (54), p. 453, pl. 8, fig. 15-16
1918 Hornera hippolyta Defrance : CANU (65), p. 310
1933 Hornera hippolyta Defrance : DARTEVELLE (97), p. 90, pl. 4, fig. 3
1963 Hornera hippolyta Defrance : BRAGA (23), p. 52
1965 Hornera hippolyta Defrance : BRAGA (24), p. 235
1970 Hornera hippolyta Defrance : LABRACHERIE (149), p. 32, pl. 5, fig. 14
1972 Hornera hippolithus Defrance : MONGEREAU (177), p. 333, 334.

.../...

Localités :

Lutétien inférieur (?) : Préchacq, marnière de Lesplassotte ;
Lutétien moyen à supérieur : Cagnotte, ferme Daillat ;
Lutétien supérieur : coupe de Gibret ; Saint-Barthélémy ;
Bartonien : Heugas, marnière David ; Biarritz, côte des Basques ;
Saint-Lon, ruisseau de Lespontes ; Saint-Martin-de-Seignanx,
moulin de Larroque ; Saint-Martin-de-Seignanx, ferme Jean Petit ;
Aquitanien : Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen et supérieur du Nord de l'Aquitaine et d'Allemagne ;
Oligocène d'Allemagne.

Hornera frondiculata Lamouroux 1821

pl. 9 fig. 5, 6

1821 Hornera frondiculata LAMOUROUX (161), p.41, pl.74, fig.7-9
1909 Hornera frondiculata Lamouroux : CANU (52), p.454, pl.17, fig.31-32
1912 Hornera frondiculata Lamouroux : CANU (56), p.624
1930 Hornera frondiculata Lamouroux : CANU & BASSLER (79), p.86, pl.12,fig.15-16
1957 Hornera frondiculata Lamouroux : BUGE (34), p. 97
1963 Hornera frondiculata Lamouroux : BRAGA (23), p.52
1965 Hornera frondiculata Lamouroux : BRAGA (24), p.235
1965 Hornera frondiculata Lamouroux : SOUAYA (218), p.1135, pl.136, fig.6-7
1970 Hornera frondiculata Lamouroux : LABRACHERIE (149), p.31, pl.4, fig.12
1972 Hornera frondiculata Lamouroux : MONGEREAU (177), p.329-333, pl.5,fig.1-7, 10 ; pl. 7, fig. 1-2

Remarques :

Cette espèce semble un peu moins fréquente que H. hippolyta, et paraît aussi plus localisée dans la série stratigraphique : elle n'apparaît guère qu'au Lutétien supérieur franc, et ne dépasse pas le Bartonien, dans notre région tout au moins, car on la connaît, en Europe, jusqu'au Pliocène.

Localités :

Lutétien supérieur : Gamarde, ruisseau de Taillade ; Peyrehorade, ruisseau de Cazalon ;
Bartonien : Heugas, marnière David ; Peyrehorade, ruisseau de Guichalet ;
Saint-Lon, ruisseau de Lespontes.

.../...

Répartition stratigraphique :

Oligocène du Nord de l'Aquitaine ;
Miocène à Pliocène d'Europe.

Hornera aturica nov. sp.

pl. 8, fig. 1, 2

Origine du nom : de l'Adour, fleuve au bord duquel se trouve la localité type, Saint-Barthélémy.

Holotype : un fragment dans l'échantillon DB 518 (près de l'église de Saint-Barthélémy).

Paratypes : plusieurs fragments provenant de la même localité.

Localité-type : Saint-Barthélémy, gisement près de l'église.

Etage-type : Lutétien supérieur.

Description : le zoarium est érigé, formé de branches rigides, ramifiées, robustes, dont la section est presque circulaire. Les zoécies sont indistinctes. Les péristomes sont très courts, et l'ouverture est circulaire. La frontale est perforée par les péristomes, disposés approximativement en quinconce, et aussi par de très nombreux petits pores, irrégulièrement répartis sur toute sa surface. La dorsale est presque lisse ; les sulci, à peine marqués, sont occupés par les pores, qui sont petits, elliptiques, allongés parallèlement à l'axe du zoarium.

Dimensions : distance longitudinale entre deux péristomes : 0,33 mm ; diamètre de l'ouverture : 0,08 mm ;

Remarques : H. aturica nov. sp. se distingue de H. hippolyta par sa surface, tant frontale que dorsale, pratiquement dépourvue de toute costulation.

Localités : Connue seulement dans sa localité-type.

.../...

Hornera costata, nov. sp.

pl. 8, fig.7-10

Origine du nom : de "costatus", qui porte des côtes, en raison de l'ornementation du zoarium, formée de grosses côtes longitudinales.

Holotype : un fragment, dans l'échantillon AD 2073 (Saint-Martin-de-Seignanx).

Localité-type : Saint-Martin-de-Seignanx, coupe du moulin de Larroque.

Etage-type : Bartonien.

Description : le zoarium est érigé, formé de branches rigides, ramifiées. Les zoécies sont indistinctes. Les péristomes sont peu saillants, ne dépassant pas les nervi, qui sont en fort relief. Ils sont grands, et pratiquement circulaires. La frontale et la dorsale portent des nervi en très fort relief, très larges, et ornés de fines côtes transversales. Ils ménagent entre eux des sulci larges, occupés par de petits pores elliptiques, allongés suivant l'axe du zoarium, situés au fond d'une petite dépression dont les bords se raccordent aux nervi qui les bordent.

Dimensions : distance longitudinale entre deux péristomes : 0,29 mm. ;
diamètre de l'ouverture : 0,08 mm. ;
largeur du zoarium : 0,46 mm.

Remarques : H. costata nov. sp. se différencie nettement des autres espèces présentes dans nos sédiments par son ornementation très accusée, surtout sur la dorsale.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

.../...

Hornera millepunctata nov. sp.

pl. 8, fig. 2, 3

Origine du nom : "à mille pores", en raison des très nombreux pores présents sur la dorsale.

Holotype : un spécimen, dans l'échantillon DB 877 (Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou).

Paratypes : plusieurs fragments, de la même provenance.

Localité-type : Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou.

Etage-type : Aquitanien.

Description : le zoarium est érigé, formé de branches rigides, très robustes, ramifiées. Les zoécies sont indistinctes. Les péristomes affleurent les nervi ; ils sont bordés par une collerette très fine, se raccordant aux nervi latéraux. La frontale porte un réseau dense de nervi anastomosés enserrant les péristomes ; ces nervi sont eux-mêmes parcourus par de fins sillons très étroits, longitudinaux. La dorsale est parcourue par des nervi de même structure que ceux de la frontale ; ils sont, eux-aussi, anastomosés, et ménagent, dans les sulci, de très nombreux pores de taille très variable. Les nervi latéraux (situés sur le bord du zoarium entre la frontale et la dorsale) portent une ornementation très fine de petites stries transversales (ou de perles). Cette ornementation existe d'ailleurs peut-être aussi sur les faces principales du zoarium, mais elle a pu disparaître par suite de l'usure, au cours de la sédimentation.

Dimensions : diamètre du zoarium : 1 mm ; distance entre deux péristomes : variable, en raison de la position très irrégulière de ceux-ci dans les intervalles inter-nervi ; elle est de l'ordre de 0,3 mm.

Remarques : par sa frontale très ornée, H. millepunctata nov. sp. se rapproche de H. aturica, mais elle s'en distingue immédiatement par sa dorsale portant des pores beaucoup mieux alignés.

Hornera nodulosa nov. sp.

pl. 9, fig. 3, 4

Origine du nom : se rapporte à l'aspect noueux (comme celui d'un bois mort) du zoarium.

Holotype : un fragment, dans l'échantillon DB 134 (Peyrehorade, ruisseau de Guichalet).

Localité-type : Peyrehorade, ruisseau de Guichalet.

Etage-type : Bartonien.

Description : le zoarium est érigé, formé de branches rigides, ramifiées. Les zoécies sont indistinctes. Les péristomes sont presque au ras de la paroi, marqués seulement par un faible bourrelet très émoussé. La frontale et la dorsale portent des nervi étroits, faiblement marqués. Leur enroulement en hélice, bien visible sur la dorsale, lui donne un aspect de branche morte, noueuse. Les sulci sont très étroits, et les pores très petits, à peine visibles.

Dimensions : distance longitudinale entre deux péristomes : 0,32 - 0,35 mm. ; diamètres de l'ouverture : 0,13 mm. ; largeur du zoarium : 0,46 mm.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

Sous-ordre des Cerioporina von Hagenow 1851

Diagnose :

Le zoarium se développe à partir d'une souche en forme d'entonnoir ; la paroi basale adhère directement au support. Les zoïdes sont séparés les uns des autres par des espaces, qui forment, lorsqu'ils voisinent avec une zoécie fertile, une loge zoariale d'incubation, dont l'axe est à angle droit avec celui des zoécies. Cette loge s'ouvre par un oeciostome qui peut être plus grand que l'ouverture des zoécies.

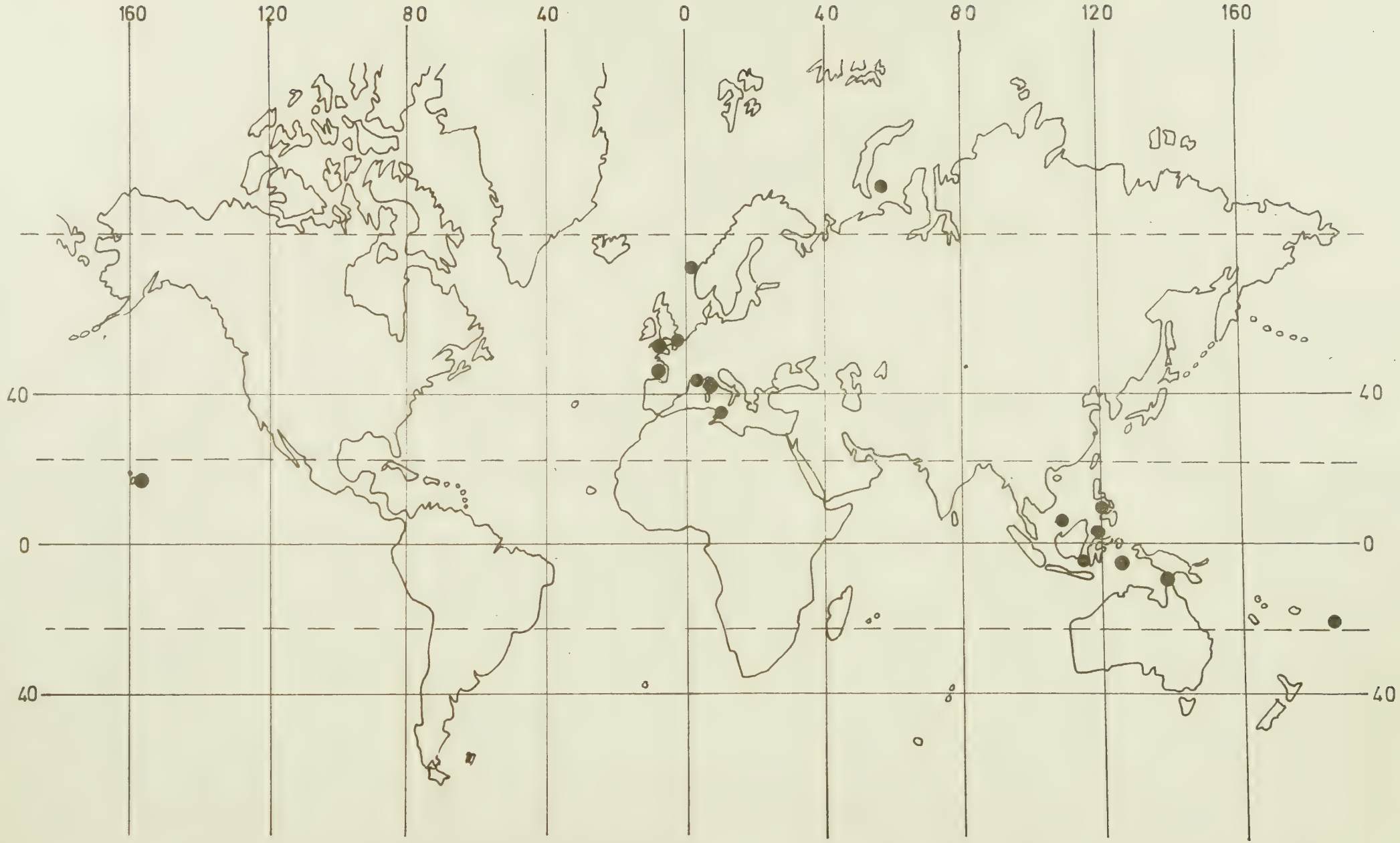


Fig. 19 Répartition actuelle du genre Lichenopora

FAMILLE LICHENOPORIDAE Smitt 1867

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant ou pédonculé, discoïde ou globuleux, parfois formé de sous-colonies agglomérées. Les tubes sont rarement isolés, mais le plus souvent groupés en faisceaux rayonnants. Des cancelli sont présents entre les tubes et les faisceaux. L'ovicelle, lobée, est placée au centre du zoarium, ou entre les faisceaux. L'oeciostome est généralement grand.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Lichenopora Defrance 1823

Espèce-type (désignée par GREGORY 1853) : Lichenopora turbinata DEFRANCE 1823.

Diagnose :

Le zoarium est discoïde, simple ou composé ; sa périphérie est plus ou moins circulaire, assez irrégulière, pleine ou légèrement lobée. La fixation au support a lieu, en général, par toute la surface inférieure du zoarium, ou quelquefois par un court pédoncule. Les zoécies sont rapidement proéminentes, et se terminent par un péristome plus ou moins développé, à rebord entier ou denticulé ; les péristomes sont en général disposés en lignes unies ou multisériées, ou arrangés en quinconce. Il y a de nombreux cancelli entre les faisceaux de zoécies. L'ovicelle est centrale, lobée, et s'étale entre les faisceaux. L'oeciostome est en général très grand.

Type zoarial :

Membraniporiforme (Lichénoporiforme, d'après LABRACHERIE & PRUD'HOMME)

Ecologie :

Lichenopora est un genre dont les représentants actuels se trouvent dans toutes les mers du globe, et à toutes les profondeurs, ainsi que le

.../...

montrent les données ci-après :

- à Roscoff, commun à basse mer, sur la face inférieure des pierres ;
- à Dinard et Saint-Malo, à marée basse, et par 10-20 mètres, sur roches et coquilles ;
- au large de Marseille, par 30 à 50 mètres, sur les fonds à Gorgonidés ;
- en Corse, dans les sables de plages, et très commun par 40 - 60 mètres, sur les fonds rocheux ;
- sur la côte ligure, par 10 - 37 mètres, souvent fixé sur Halimeda ;
- dans les mers arctiques, de 66 à 216 mètres, et par des températures aussi basses que -0,3° C ;
- dans les mers scandinaves, de 20 à 420 mètres ;
- en Australie, dans le détroit de Torrès, de 18 à 36 mètres ;
- aux îles Philippines, de 30 à 610 mètres ;
- en mer de Chine, de 3 à 10 mètres ;
- aux îles Hawaii, de 142 à 406 mètres, température, 20,5° C ;
- enfin, dragué à 2000 mètres de profondeur, dans l'Océan Pacifique, sans précision sur son état de vie.

On peut conclure de cette énumération que Lichenopora est un genre vivant plutôt dans des eaux relativement peu profondes, littorales ou sublittorales, sans que la température ait une influence sensible sur sa répartition.

D'après LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 50, les Bryozoaires du type zoarial membraniporiforme B, auquel appartient Lichenopora, sont souvent fixés sur des plantes, et atteignent leur fréquence maximale dans une zone néritique peu profonde, et seulement dans les zones où il n'y a ni transport de sédiments, ni resédimentation, par exemple dans les fonds rocheux.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Lichenopora grignonensis (Milne-Edwards 1838)

pl. 10, fig. 3, 5, 6

1838 Tubulipora grignonensis MILNE-EDWARDS (173), p.13, pl.13, fig.2
1909 Lichenopora grignonensis (Milne-Edwards) : CANU (49), p.134, pl.14, fig. 3-7

.../...

1918 Lichenopora grignonensis (Milne-Edwards) : CANU (65), p.311, pl.10, fig. 9
1920 Lichenopora grignonensis (Milne-Edwards) : CANU & BASSLER (70), p.818, pl. 129, fig. 1-11
1929 Lichenopora grignonensis (Milne-Edwards) : CANU & BASSLER (76), p. 64, pl. 4, fig. 15
1970 Lichenopora grignonensis (Milne-Edwards) : LABRACHERIE (149), p. 37, pl. 6, fig. 5-6

Remarques :

Cette espèce se caractérise par le nombre élevé de ses faisceaux zoéciaux, son contour très régulièrement circulaire, et la finesse générale de l'ornementation de sa frontale. Les faisceaux zoéciaux laissent au centre un espace atteignant environ le tiers du diamètre total du zoarium.

La forme du zoarium peut varier dans d'assez larges limites, suivant le support sur lequel il se fixe. Nous figurons, par exemple, sur notre planche 9, figure 3, un spécimen fixé sur Idmonea (?) et qui a pris, de ce fait, une forme en selle.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Répartition stratigraphique :

Montien de Belgique ;
Eocène d'Amérique ;
Eocène moyen à supérieur de France ;
Oligocène du Nord de l'Aquitaine.

Lichenopora gregoryi Canu 1909

pl. 10, fig. 1

1909 Lichenopora gregoryi CANU (49), p. 137, pl. 15, fig. 12-14
1925 Lichenopora gregoryi Canu : CANU (66), p. 759
1970 Lichenopora gregoryi Canu : LABRACHERIE (149), p. 36, pl. 6, fig. 4

Remarques :

Nos spécimens présentent de bonnes analogies avec la figuration originale de CANU 1909, bien que, comme le fait remarquer cet auteur, "il n'y ait

.../...

pas deux spécimens qui se ressemblent". Nous aurions, toutefois, souhaité un matériel plus abondant que celui dont nous avons disposé.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen et supérieur du Bassin d'Aquitaine ;
Eocène supérieur du Bassin de Paris et (?) d'Angleterre.

Lichenopora gibretensis nov. sp.

pl. 10, fig. 2

Origine du nom : de Gibret, commune des Landes, sa localité-type.

Holotype : un spécimen, dans l'échantillon AD 2030, coupe de Gibret.

Paratypes : plusieurs spécimens, provenant de la même localité.

Localité-type : Gibret (Landes), coupe dans la côte sous l'église.

Etage-type : partie inférieure du Lutétien supérieur.

Description : le zoarium est discoïde, simple, adhérent, à contour irrégulier. La disposition des péristomes en faisceaux est peu nette ; le nombre de ceux-ci est de l'ordre de 10. Les péristomes sont peu saillants, et peu distincts des cancellis qui couvrent tout le zoarium. La frontale est peu bombée, mais ses bords sont très obliques, ce qui fait que la périphérie est très aiguë. La dorsale, fixée sur le support, est lisse, plane, ou reflète de façon plus ou moins nette la structure de celui-ci.

Dimensions : diamètre du zoarium : de 1,1 à 1,5 mm.
épaisseur du zoarium : de 0,42 à 0,25 mm.

.../...

Remarques : se différencie nettement des autres espèces présentes dans nos sédiments par le manque de netteté des faisceaux de péristomes, si bien visibles sur les autres espèces, par sa taille relativement réduite, et par sa périphérie très aiguë.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

Lichenopora magnicentralis Canu 1918

pl. 10, fig. 11

1918 Lichenopora magnicentralis CANU (65), p. 311, pl. 9, fig. 8

Remarques :

Nos spécimens sont en tous points conformes à la figuration de CANU mentionnée ci-dessus. Les faisceaux sont très nombreux, 40 à 50, très courts, ménageant au centre du zoarium un large espace lisse.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.
Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Lutétien moyen de l'Aude (Canu).

Lichenopora behereccensis nov. sp.

pl. 10, fig. 7-10

Origine du nom : du vallon de Béherecco, sa localité-type.

Holotype : un spécimen, dans l'échantillon DB 825, ravin de Béherecco, à Biarritz.

.../...

Localité-type : ravin de Béherecco, à Biarritz.

Etage-type : Bartonien.

Description : le zoarium est discoïde, simple, adhérent, à périphérie circulaire, entière. La disposition des péristomes en faisceaux est très nette ; le nombre de ceux-ci est de 11. Les péristomes sont très saillants, et plus vers le centre du disque que vers sa périphérie. La frontale est très bombée, avec des bords abrupts, presque perpendiculaires à la dorsale. Celle-ci est lisse, en raison de sa fixation sur le support.

Dimensions : diamètre du zoarium : 2 mm. ;
épaisseur du zoarium : 0,8 mm.

Remarques : cette espèce est distincte des autres Lichenopora présents dans nos sédiments par son zoarium bombé, relativement petit, et surtout par ses faisceaux de péristomes en relief très accentué.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

CHAPITRE 2

ORDRE DES CHEILOSTOMATA Busk 1852

DIAGNOSE

Le zoarium est le plus souvent fortement calcifié, sauf chez certaines familles, où il est "chitineux" ou membraneux (voir plus loin, paragraphe "Composition chimique du squelette", page 103). Sa forme est très variable : lames encroûtantes, fixées sur des supports divers ; lames à deux couches de zoécies dos à dos, dressées ; branches dressées, plus ou moins cylindriques ou prismatiques, articulées ou rigides ; frondes réticulées ; forme d'algue brune, souple ; formes coniques ou discoïdes, posées sur le fond ou fixées à des supports variés. Les zoécies sont en général courtes, arrondies ou anguleuses, disposées en mosaïques ou en alignements, côte à côte, plus ou moins régulièrement. L'orifice est distal, fermé par un opercule articulé ; chez de nombreuses espèces, il est prolongé par une lèvre ou un col de longueur variable, dont l'ouverture est alors distincte de celle formée par l'orifice. Les oeufs se développent dans une partie spéciale de la zoécie, ou ovicelle. Il y a souvent des zoécies stériles, spécialisées, de fonction encore mal définie, de forme variable, les aviculaires et les vibraculaires, désignées sous le nom collectif d'hétérozoécies.

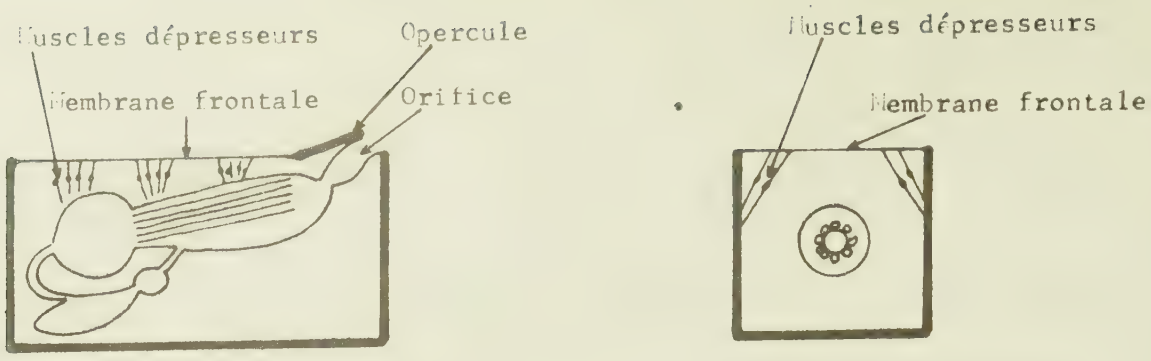
MORPHOLOGIE

La caractéristique fondamentale des Cheilostomes est la présence de l'opercule fermant l'orifice de la zoécie. C'est d'ailleurs à lui qu'ils doivent leur nom. Un autre dispositif anatomique, qui les sépare nettement des Cyclostomes est l'existence d'un système hydrostatique complexe, dont l'organisation varie suivant les groupes. Enfin, la forme et la position de l'ovicelle sont importantes pour la systématique.

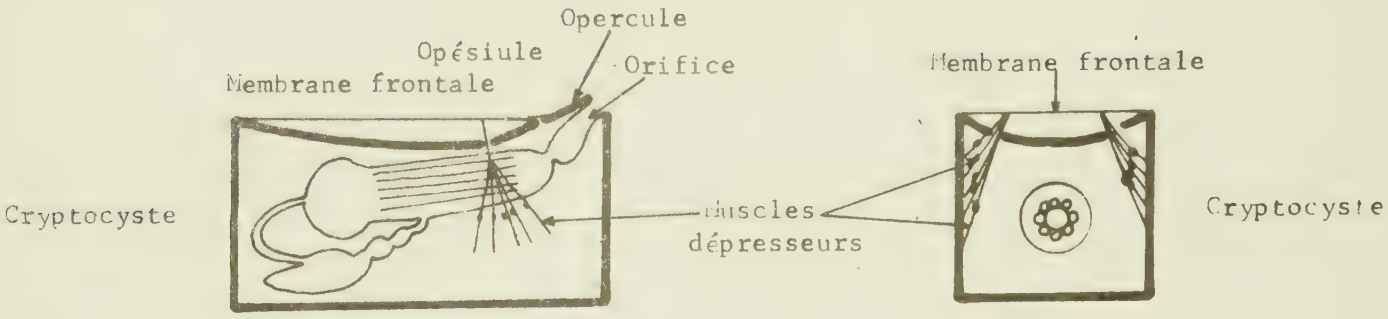
LES FONCTIONS HYDROSTATIQUES

Le système hydrostatique zoécial des Cheilostomes fut découvert par JULLIEN en 1888. Ce dispositif anatomique très complexe a une organisation variant considérablement avec les différents groupes.

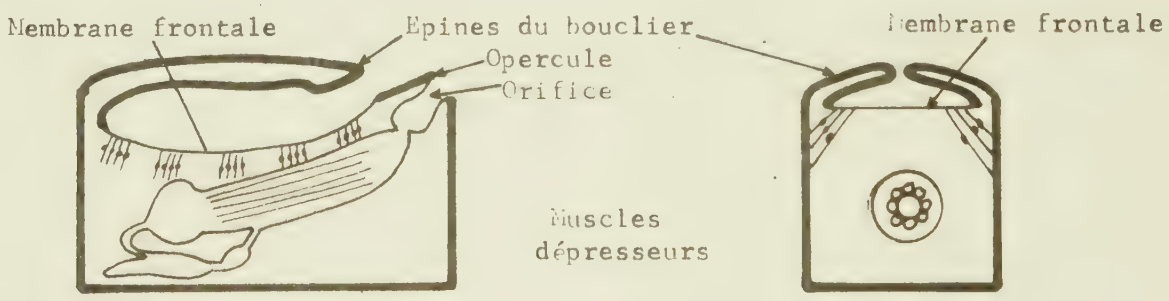
.../...



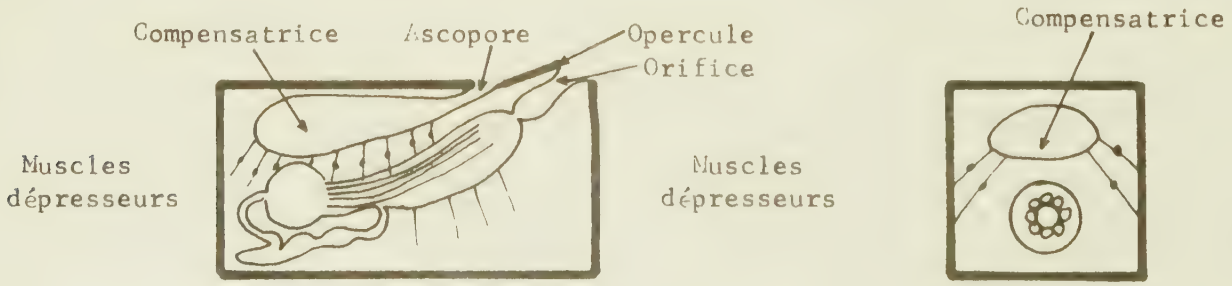
A N A S C A



A N A S C A à C R Y P T O C Y S T E



C R I B R I M O R P H E S



A S C O P H O P E S

Schéma montrant le mécanisme de la protrusion du polypide chez les différents groupes d
Cheilostomes

Fig 20

On nomme "système hydrostatique" un ensemble de dispositifs anatomiques destinés à assurer l'équilibre des pressions à l'intérieur et à l'extérieur de la zoécie lorsque le polypide fait saillie hors de celle-ci. En effet, lorsque l'extrusion a lieu, il est nécessaire que le vide produit par la sortie des tentacules soit compensé, pour éviter l'écrasement de la zoécie sous l'effet de la pression de l'eau dans laquelle vit la colonie. Pour ce faire, plusieurs dispositifs existent chez les Cheilostomes sur les particularités desquels sont basées les subdivisions systématiques.

Chez le groupe le plus simple, les Anasca, la sortie du polypide est assurée par la compression de la membrane frontale de la zoécie, suivant, d'ailleurs, diverses modalités exposées plus loin ; chez le groupe le plus évolué, celui des Ascophores, elle est assurée par la dilatation, à l'intérieur de la zoécie, d'une "chambre à eau de compensation", suivant la terminologie de JULLIEN, que nous appelons aujourd'hui, plus brièvement, la compensatrice, ou, pour les auteurs anglo-saxons, compensation sac ou compensatrix.

Nous étudierons maintenant plus en détail la structure du dispositif hydrostatique chez chacun des deux grands groupes définis ci-dessus.

Le dispositif hydrostatique des Cheilostomes Anasca (fig. 20)

On peut y distinguer trois types principaux :

1. La membrane frontale (ectocyste) recouvre directement l'intérieur de la zoécie ;

2. La membrane frontale (ectocyste), chitineuse, surmonte un cryptocyste calcifié, qui recouvre l'intérieur de la zoécie ;

3. La membrane frontale est surmontée par des costules plus ou moins soudées, émanant probablement d'épines marginales ; on a ainsi un dispositif hydrostatique annonçant celui des Ascophores.

Le type 1 constitue les Malacostega LEVINSEN 1909. Chez ces cheilostomes, la sortie du polypide est déterminée par la contraction de muscles pariétaux amenant une dépression de la paroi membraneuse frontale ; celle-ci exerce alors une pression sur le liquide coelomique, ce qui tend à refouler le polypide au dehors.

Le type 2 est commun aux Coilostega LEVINSEN 1909 et aux Pseudostega LEVINSEN 1909. La frontale "chitineuse" est séparée de l'intérieur de la zoécie par un cryptocyste calcifié. Dans ce cas, les muscles pariétaux du type précédent sont remplacés par deux groupes de muscles puissants, fixés aux parois latérales, calcifiées, de la zoécie ; ils s'attachent à la membrane ectocystique par deux faisceaux tendineux, qui traversent le cryptocyste par deux petites ouvertures placées symétriquement, et appelées les opésiules. Le mécanisme de dépression de l'ectocyste est le même que dans le cas précédent, celle-ci amenant la sortie du polypide.

.../...

Le type 3 est spécial aux Cribrimorphes LANG 1916. La disposition est, mécaniquement, l'inverse de la précédente, puisque les costules calcaires, toujours plus ou moins soudées, forment une sorte de bouclier à l'extérieur de l'ectocyste, alors que dans le type 2, le cryptocyste est intérieur par rapport à l'ectocyste. Par contre, on retrouve des faisceaux de muscles dépresseurs répartis tout le long de la membrane ectocystique. Le fonctionnement du dispositif est finalement le même que précédemment : la dépression de l'ectocyste comprime le liquide, qui force le polypide à sortir. Le liquide ambiant remplit alors l'intervalle entre le bouclier et l'ectocyste.

Le dispositif hydrostatique des Cheilostomes Ascophores (fig. 20)

Nous avons vu plus haut qu'il est constitué essentiellement par la compensatrice. Celle-ci est une invagination membraneuse souple de la frontale, et qui s'ouvre à l'extérieur par un orifice distinct de l'ouverture de la zoécie, l'ascopore. Les muscles pariétaux s'insèrent sur le plancher membraneux de la compensatrice. Lorsqu'ils se dilatent, la compensatrice se remplit d'eau par son orifice, assurant ainsi l'équilibre des pressions entre le liquide coelomique et l'eau où vit l'animal. Le polypide, comprimé par l'eau qui pénètre dans la compensatrice, fait alors saillie au dehors.

Lorsqu'il existe un péristome, celui-ci prolonge à la fois l'ouverture du cystide et celle de la compensatrice. La première se trouve reportée à l'extrémité distale du péristome, et porte alors le nom de péristomice ; la seconde s'ouvre à travers la paroi basale du péristome, et est appelée le spiramen.

LE SQUELETTE ZOECIAL

Formation

Le tissu vivant des Bryozoaires, qui, par sa différenciation au cours du développement embryonnaire donnera naissance aux différents organes, est une membrane épithéliale mince, l'endocyste, qui revêt l'intérieur du squelette. Il sécrète en premier l'ectocyste, membrane externe de revêtement. Les formations dures, de nature chimique complexe, constituant le squelette lui-même se développent entre l'endocyste et l'ectocyste.

Composition chimique

Des travaux de SAUDRAY & BOUFFANDEAU (209 bis), il résulte que la composition chimique du squelette est la suivante. Il renferme une proportion de matière minérale (calcite et aragonite), variable suivant les espèces, de l'ordre de 80 à 98 % chez les espèces très calcifiées (Membranipora, Cellepora) et seulement de 15 à 20 % chez celles peu calcifiées (Alcyonidium).

.../...

Ces sels minéraux comprennent des carbonates de calcium et de magnésium (environ 25 fois plus de Ca que de Mg), ainsi que des phosphates.

La matière membraneuse, non calcifiée, est généralement désignée sous le terme de chitine. Mais cette dénomination est fausse, les anciens auteurs ayant déjà montré que sa composition était différente de celle de la chitine des Arthropodes. Finalement, on est amené à conclure, d'après les recherches modernes, que cette substance est très voisine de la chitine, mais qu'elle ne lui est pas identique, et qu'elle renferme des protéines. En outre, le résidu non protidique a une teneur en azote plus élevée que celle de la chitine vraie. C'est pourquoi, puisqu'on ne lui a pas donné de nom spécial, nous la désignerons par le terme de "chitine", entre guillemets.

Morphologie du squelette

Les caractéristiques du système hydrostatique, dont nous venons de voir qu'elles servent de base à la systématique des Cheilostomes, sont associées à des traits morphologiques du squelette de la zoécie distincts pour chacun des trois sous-ordres déjà mentionnés : Anasca, Cribrimorphes, Ascophores. Ils sont schématisés dans la figure , et résumés ci-dessous :

Anasca : la zoécie possède une base et des parois calcaires ; la frontale par contre, est une membrane "chitineuse". Chez le groupe des Anasca à cryptocyste, il existe, sous la membrane frontale, une plaque calcifiée, à travers laquelle passent les muscles dépresseurs de la frontale.

Cribrimorphes : ce sous-ordre est plus complexe que le précédent ; les zoécies sont caractérisées par la présence d'un bouclier frontal constitué d'épines frontales partiellement soudées, partant de la paroi périphérique et venant surplomber la membrane frontale.

Ascophores : la présence de la compensatrice détermine l'existence d'un orifice distinct de l'ouverture de la zoécie, bien que débouchant, le plus souvent, au voisinage de celui-ci, ou sur son bord proximal. L'opercule, dans ce cas, ouvre ou ferme les deux orifices en même temps. Dans le cas où l'ouverture de la compensatrice est distincte de celle de la zoécie, l'opercule ne ferme que celle-ci.

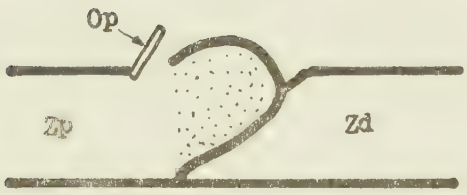
Le système reproducteur : l'ovicelle (fig. 21)

Il n'entre pas dans le cadre de notre étude de décrire en détail le système reproducteur de l'animal vivant, et nous ne nous occuperons que du seul dispositif présentant un intérêt dans les déterminations des fossiles, c'est-à-dire l'ovicelle. Celle-ci est une cavité d'incubation dans laquelle les oeufs fécondés se logent pour achever leur développement en larves ciliées. Cet organe n'est, d'ailleurs, pas présent chez toutes les espèces de Cheilostomes : certaines sont ovipares, et expulsent les oeufs fécondés. La

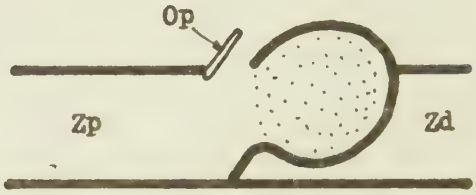
.../...

COUPES LONGITUDINALES SCHEMATIQUES

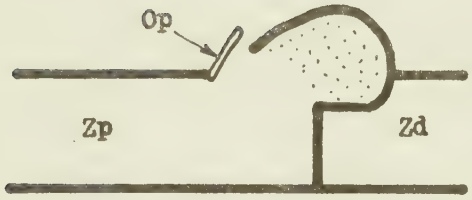
DE DIVERSES FORMES D'OVICELLES DE CHEILOSTOMES



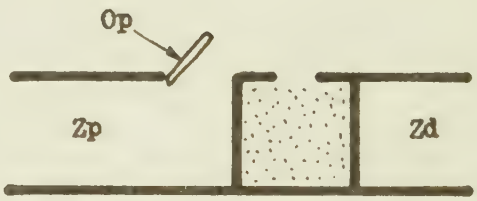
Ovicàlle endozoéciale



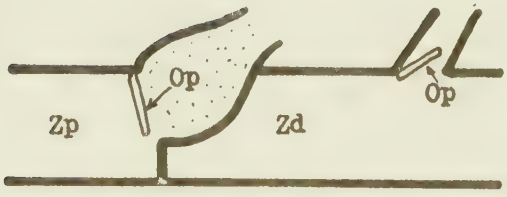
Ovicelle endozoéciale



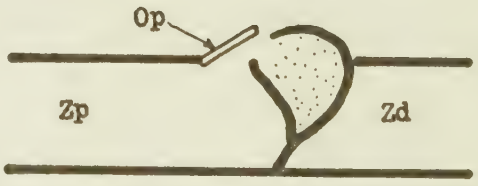
Ovicelle hyperstomiale



Ovicelle endotoïchale



Ovicelle péristomiale



Ovicelle récumbente

Zp = zoécie proximale; Zd = zoécie distale; Op = opercule

La cavité de l'ovicelle est représentée par un ponctué.

(d'après CANU & BASSLER)

Fig. 21

position et la forme de l'ovicelle sont des caractères importants pour la systématique des familles et des genres. Les principaux types sont décrits ci-après. Suivant sa position par rapport à la zoécie qui le porte et à la zoécie distale, elle est dite :

- endozoéciale, si elle forme un prolongement distal de celle-ci, sans en être séparée par aucune cloison ;

- hyperstomiale, si elle prend appui sur la zoécie distale, et recouvre, au moins en partie, l'apertura de la zoécie dont elle provient ;

- endotoïchale, lorsqu'elle possède une ouverture distincte de celle de la zoécie, est située en avant de celle-ci, et en est séparée par une cloison ;

- péristomiale, lorsqu'elle occupe une partie de la péristomie ;

- récumbente, lorsqu'elle repose sur la paroi distale de la zoécie.

La figure 21 résume, en les schématisant, ces différentes dispositions.

L'opercule

L'opercule est une petite pièce "chitineuse" dont le rôle consiste à clore le ou les orifices perforant la paroi frontale de la zoécie.

Chez les Ascophores, il ferme à la fois l'apertura, par où le polypide peut sortir de la zoécie, et l'orifice de la compensatrice. Sa forme sera donc fonction de la position relative de ces deux orifices. S'ils sont éloignés, l'opercule aura une forme simple ; s'ils sont rapprochés, il aura une forme bilobée présentant deux parties : une grande, vers l'avant, appelée l'anter, une petite, vers l'arrière, appelée le poster, fermant l'orifice de la compensatrice. Dans ce cas, il s'articule sur la face frontale de la zoécie par deux pivots latéraux, appelés cardelles.

Chez les Anasca, il est de forme plus simple, puisqu'il ne comporte pas les deux parties existant chez les Ascophores.

Il disparaît presque toujours chez les formes fossiles, et on ne peut guère, chez celles-ci, qu'étudier la forme de l'orifice qu'il fermait lorsque l'animal était vivant. Souvent d'ailleurs, cet orifice est difficile à voir, caché qu'il est par des calcifications plus ou moins importantes, certaines dues à la fossilisation elle-même.

Les hétérozoécies

Les Cheilostomes présentent, outre les zoécies normales, à polypide complet, et en particulier apte à la reproduction, des zoécies hautement différenciées, stériles, remplissant des fonctions encore mal connues.

.../...

On en distingue deux types : les aviculaires et les vibraculaires.

Les aviculaires sont des zoécies très réduites, stériles, sans polypide, ressemblant, chez les Cellularines, à une tête d'oiseau, d'où leur nom. Ils peuvent être soit pédonculés, articulés et mobiles, soit sessiles et fixes. L'aviculaire-type comprend une zoécie très petite, calcifiée sur toutes ses parois ; la dorsale se prolonge en avant par un rostre formant la partie fixe d'un bec dont la partie mobile (ou mandibule) est constitué par l'opercule modifié.

Les vibraculaires sont des aviculaires dont la mandibule s'est très allongée et a pris la forme d'un long flagelle. Le rostre peut se réduire, et même parfois disparaître. Il existe d'ailleurs tous les intermédiaires entre aviculaires et vibraculaires.

Les fonctions des hétérozoécies sont inconnues ; de nombreuses hypothèses ont été émises : on leur a attribué un rôle défensif contre des prédateurs éventuels ; une fonction de nutrition, en capturant des proies passant à leur portée ; une fonction de nettoiement de la colonie. BRIEN (in Grassé, Traité de Zoologie, p. 1200) pense qu'elles peuvent aussi empêcher des organismes étrangers ou leurs larves de se fixer sur la colonie, ce qui pourrait en perturber la vie.

Chez les spécimens fossiles, la mandibule ou le fouet a disparu, mais en laissant des traces telles qu'elles permettent, le plus souvent, de savoir s'il s'agit de vibraculaires ou d'aviculaires.

SYSTEMATIQUE DES CHEILOSTOMES

Elle est basée essentiellement sur les caractères fonctionnels, et non morphologiques, de leur organisation. La morphologie n'est, d'ailleurs, lorsqu'on sait l'interpréter, que le reflet des fonctions des différents organes. Nous ne pouvons que rappeler les principes de base de la classification, tels qu'ils ont été définis par CANU & BASSLER ( ) p. 71. Ces auteurs considèrent que toutes les espèces ayant la même forme larvaire appartiennent à la même famille ; pour les genres, ils écrivent : "un genre naturel se distingue d'un autre genre seulement par des caractères fonctionnels différents et non par une morphologie différente de son squelette. Les fonctions essentielles communes à tous les Bryozoaires sont : passage des oeufs et sortie des larves vers l'extérieur, ce qui se traduit par la morphologie de l'opercule et par ses rapports avec l'ovicelle ; système hydrostatique et sortie du polypide, reflétés dans la morphologie par la forme de l'ouverture ; calcification ou nature "chitineuse" du squelette et de la frontale ; plus accessoirement, la présence ou l'absence d'hétérozoécies".

Actuellement, les Cheilostomes sont subdivisés en trois sous-ordres, le premier d'entre eux étant lui-même divisé en quatre "divisions". Toutes ces catégories systématiques sont représentées dans nos sédiments :

.../...

Sous-ordre des Anasca

- Division des Malacostega, avec les genres Membranipora, Pyripora, Ellisina, Callopora, Alderina, Membraniporidra, Stamenocella ;

- Division des Coilostega, avec les genres Onychocella, Lunulites, Cupuladria, Calpensia, Poricellaria, Cothurnicella ;

- Division des Pseudostega, avec les genres Cellaria, Coscinopleura ;

- Division des Cellularina, avec les genres Nellia, Vincularia, Scrupocellaria.

Sous-ordre des Cribrimorpha, avec les genres Cribrilaria, Kelestoma, et Distanseschare11a.

Sous-ordre des Ascophora, avec les genres Porina, Beisselina, Cyclicopora, Ochetosella, Enoplostomella, Metradolium, Bactridium, Gemelliporina, Porella, Smittina, Margaretta, Tubucella, Sertella, Adeona, Teichopora, Diploecium, Pleurolyrula, Ditaxipora, Kionidella, Stenosipora, Atactoporidra, Conescharellinopsis (peut-être aussi Sylonika).

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES CHEILOSTOMES

Les plus anciens Cheilostomes sont connus du Crétacé. Le groupe n'a cessé de croître en importance, tant en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus, jusqu'à l'époque actuelle. On a même cru pouvoir établir une relation entre l'âge des formations et le pourcentage de Cheilostomes par rapport aux Cyclostomes dans une population donnée de Bryozoaires. Trop de variables interviennent dans le développement d'une population, la répartition des organismes après leur mort, et leur fossilisation, pour qu'une telle loi ait quelques chances d'être valable.

Sous-ordre des ANASCA Levinsen 1909

Diagnose :

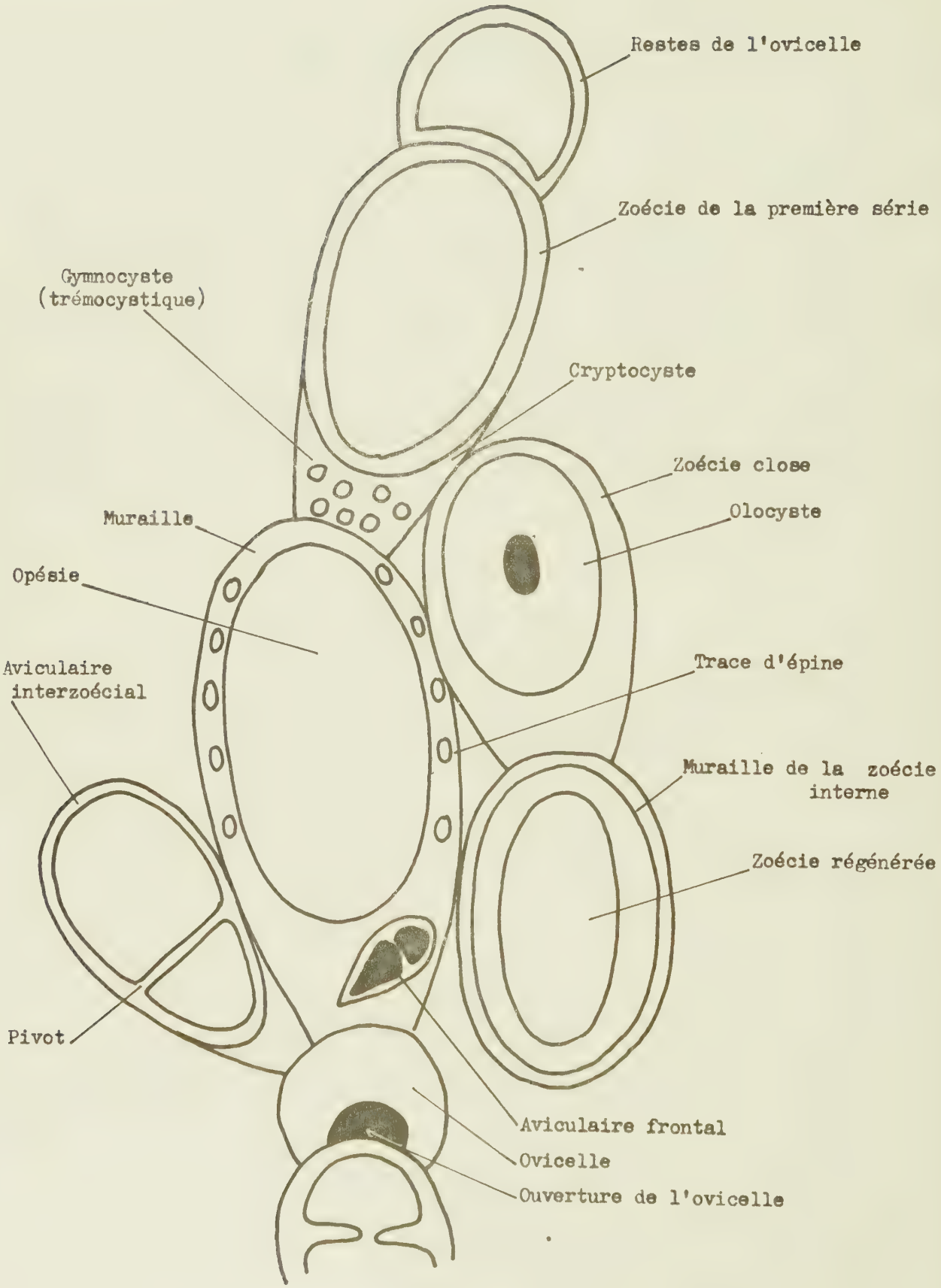
Le système de protrusion du polypide est zoarial, et non zoécial comme chez les Ascophores : c'est l'enfoncement de la paroi frontale, membraneuse ou "chitineuse", sous l'action des muscles pariétaux qui force le polypide à sortir. Le nom d'Anasca provient du fait que, chez certaines familles, la membrane externe, ou ectocyste, est recouverte par un bouclier frontal poreux, de sorte que l'absence de l'ouverture, appelée ascopore, a permis de les appeler Anasca.

Le sous-ordre des Anasca comprend sept divisions, dont les deux premières (Inovicellata, Scrupariina) ne sont pas représentées dans nos sédiments.

Les Anasca sont connus depuis le Crétacé (et peut-être même depuis le Jurassique moyen).

Division des Malacostega Levinsen 1909

L'opercule, indistinct, est une paroi membraneuse ; les muscles pariétaux sont fixés au cryptocyste, toujours plus ou moins membraneux.



Morphologie des Membraniporidae

(d'après Bassler, 1953, p. G 156)

Fig. 22

FAMILLE MEMBRANIPORIDAE Busk 1854

Diagnose :

Le zoarium est le plus souvent encroûtant, dépourvu d'ovicelle. Vues par la dorsale, c'est-à-dire par la face fixée au support, les zoécies sont rectangulaires. La frontale porte une opésie ovale, avec cryptocyste et gymnocyste souvent très réduits.

Les aviculaires ne sont présents que chez quelques genres, et occupent des positions variables : sur la muraille périopésiale chez Adenifera ; interopésial chez Cellarinidra.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Membranipora Blainville 1830

Espèce-type (désignée par NORMAN 1903) : Flustra membranacea LINNE 1767.

Diagnose :

Le zoarium, généralement adhérent, est aussi, parfois, érigé et bifolié ; l'ouverture (ou opésie) occupe la presque totalité de la surface de la frontale ; le gymnocyste est très réduit. Il y a des septules distales et latérales ; il n'y a ni aviculaire ni ovicelle.

Type zoarial :

Le genre Membranipora est, par définition, du type membraniporiforme, auquel appartiennent les formes adhérentes. Nous avons discuté, page 25 l'opportunité de la subdivision de ce type zoarial en deux sous-types, qui ont, finalement, même écologie.

Ecologie :

Le genre Membranipora est un genre cosmopolite, euryhalin et eurythermal. Il vit en général à des profondeurs faibles et moyennes, les spécimens provenant de grands fonds (il en est cité, dans les dragages de l'"Hirondelle" jusqu'à 1267 m, sur un fond de vase molle), étant certainement dragués morts, après avoir été amenés dans les grandes profondeurs par les courants.

.../...

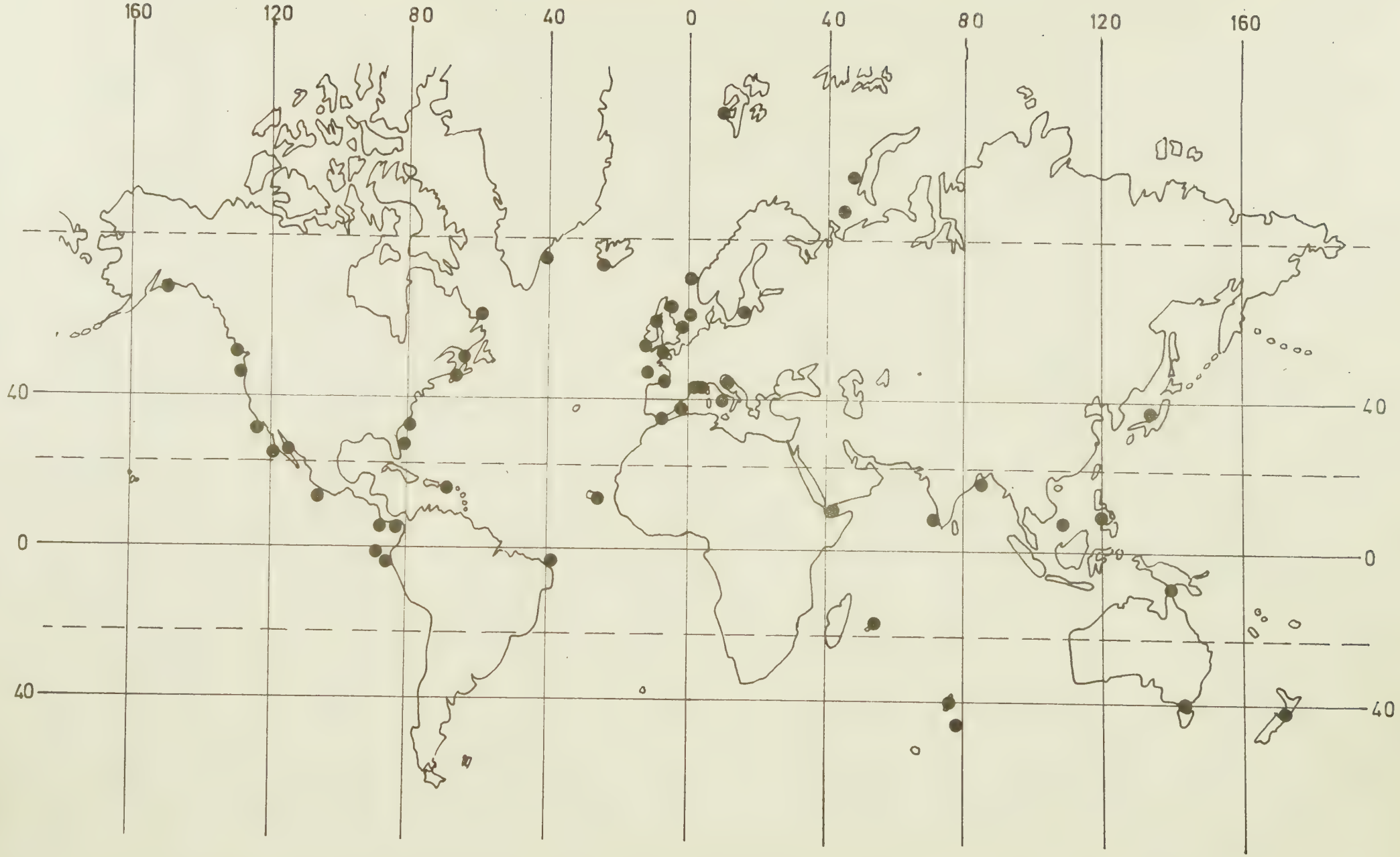


Fig. 23 Répartition actuelle du genre Membranipora

Leur mode de vie fixé impose aux Membranipora la nécessité de trouver un support pour les larves. De fait, on en trouve sur des supports très variés : sur les bulbes de Saccorhiza et de Laminaria, à Roscoff ; dans les fonds à Gorgonidés, par 30 à 50 m, au large de Marseille ; sur des galets, à Saint-Malo et Dinard, où on les récolte à marée basse ; autour de la Corse, par 25 à 30 m, sur des Lithothamnium, des Posidonies, des Mollusques (Avicula tarentina, Mytilus, Murex, etc ...).

Leur facilité d'adaptation aux salures variables fait qu'on les trouve dans une gamme de milieux très étendue, depuis les eaux à salure normale, jusqu'à celles, très dessalées, du golfe de Finlande (salure 3 ‰), où subsistent 2 espèces. Certaines formes, comme M. groupe seurati, mentionné par GAUTIER (116), p. 310, vivent aussi bien fixées en grand nombre sur les souches de roseaux de l'étang de Mauguio (Hérault) où l'eau a une salinité de 2,25 ‰, que sur la plage du Jal de l'étang de Berre (individus abondants sur les Zostères), dans des eaux d'une salinité de 34 ‰.

Le genre Membranipora est aussi eurythermal, et se rencontre sous toutes les latitudes. Il est cité dans les listes de faunes des grandes campagnes océanographiques : Hirondelle, Travailleur, Challenger.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à actuel.

Membranipora tubulina Canu 1907

pl. 11, fig. 1 ; pl. 12, fig. 1, 2

1907 Membranipora tubulina CANU (49), p. 10, pl. 1, fig. 7-8.

Remarques :

Cette espèce possède des zoécies ovales, à cadre en relief peu accusé, finement granuleux. Le gymnocyste est très développé. Le zoarium, subcylindrique, est formé de quatre rangées de zoécies. Son aspect général permet de penser qu'il devait être dressé. Ce fait pourrait expliquer la différence de structure existant entre nos spécimens et ceux décrits par CANU : les nôtres sont pleins, alors que, dans sa description, CANU dit que les siens sont creux, ce qui implique, d'après lui, que "elle (cette espèce) devait encroûter une petite algue, à la base des ramifications". Il base certainement son interprétation sur le fait qu'il a disposé d'un spécimen montrant une amorce de bifurcation (op. cit., fig. 8).

S'il en est bien ainsi, l'espèce serait à ranger dans le type zoarial vincullariiforme.

.../...

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris.

FAMILLE ELECTRIDAE Stach 1937

Diagnose :

Cette famille présente des caractères généraux voisins de ceux des Membraniporidae, mais toutefois, le gymnocyste, bien développé, occupe la totalité de la partie proximale de la frontale ; quelques espèces ont un cryptocyste étroit. Il n'y a ni aviculaire, ni ovicelle, ni diételle. Il peut y avoir des épines ou des tubercules sur le rebord de l'opésie.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Remarques :

Cette famille est très pauvrement représentée dans nos sédiments par seulement quelques individus, dont, d'ailleurs, l'attribution générique ne nous paraît pas absolument assurée.

Genre Pyripora d'Orbigny 1849

Espèce-type (par désignation originale) : Criserpia pyriformis MICHELIN 1848.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant ; sa croissance est uni ou plurisériale, par ramification unilatérale. Les zoécies sont pyriformes, avec un cryptocyste réduit, et un gymnocyste proximal bien développé. Il n'y a ni ovicelle, ni épine, ni aviculaire.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

.../...

Ecologie :

Nous ne possédons que peu de références concernant des formes vivantes. L'une mentionne P. catenularia, au large de Roscoff, fixé sur une coquille, par 80 m de fond ; d'autres ont rapport à des espèces provenant des îles Philippines, où elles ont été draguées par 190 m de profondeur ; enfin, HINCKS en mentionne des représentants par 78, 300, 360 et 540 m de fond, sur des Mytilus.

Nos spécimens sont souvent fixés sur des supports de petites dimensions : coquilles plus ou moins brisées, grands Foraminifères. Ils se trouvent dans un sédiment riche en débris de Mollusques, Annélides, etc ..., dont on peut penser qu'il s'est déposé dans une mer dont la profondeur serait voisine de celle des mers où vivent les espèces actuelles mentionnées ci-dessus.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Pyripora cf. confluens (Reuss 1846)

pl. 11, fig. 2

1846 Escharina confluens REUSS (197), p. 68, pl. 15, fig. 22
1900 Pyripora confluens (Reuss) : CANU (45 bis), p. 383
1907 Pyripora confluens (Reuss) : CANU (49), p. 31, pl. 5, fig. 2-4

Remarques :

La présente attribution spécifique est faite avec beaucoup de réserves, en raison du petit nombre de spécimens, et de leur taille réduite ; ils ne sont formés, en effet, que de quelques zoécies. Il semble, toutefois, qu'on puisse les rapprocher de P. confluens, en raison du tassement des zoécies les unes contre les autres, disposition qui sépare assez bien cette espèce de celles à zoécies bien isolées et longuement pédonculées.

Localités :

Bartonien : Heugas, ferme David.

Répartition stratigraphique :

Crétacé d'Europe (Cénomanien à Sénonien)
Lutétien du Bassin de Paris.

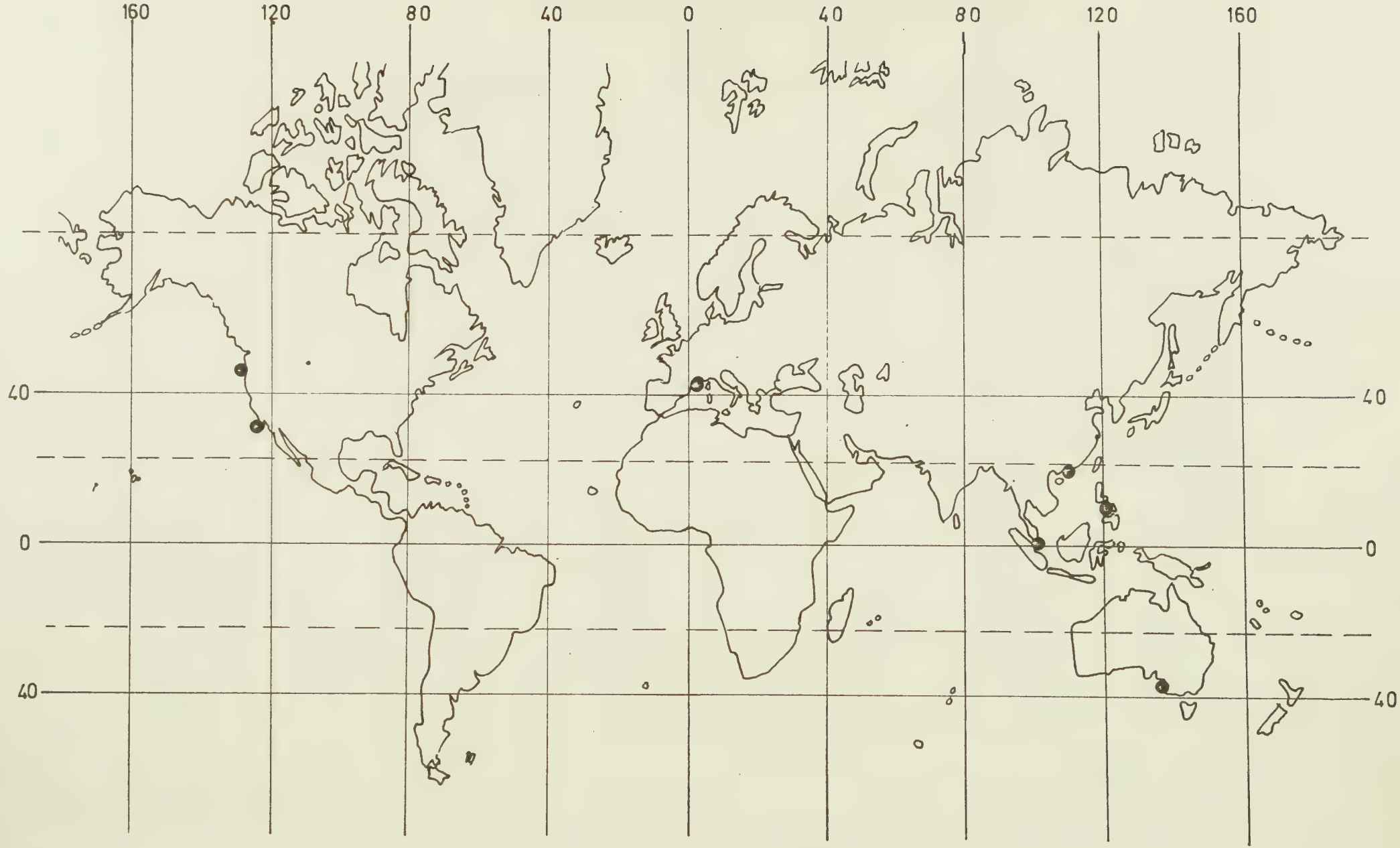


Fig. 24 Répartition actuelle du genre Ellisina

FAMILLE HINCKSINIDAE Canu & Lecointre 1925

Diagnose :

Le zoarium est généralement encroûtant ; les zoécies ont une frontale membraneuse, dont le cadre présente souvent des spicules ou des épines. Les aviculaires sont généralement interzoéciaux. Il n'y a pas de diételles. L'ovicelle est endozoéciale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Ellisina Norman 1903

Espèce-type (par désignation originale) : Membranipora levata HINCKS 1882.

Diagnose :

Le zoarium est adhérent, à zoécies plus ou moins arrondies, ou polygonales ; chacune d'elles est pourvue d'un petit aviculaire distal transverse. L'opésie est très grande, et occupe la presque totalité de la surface de la zoécie. La dorsale est mamelonnée, et parcourue de sillons longitudinaux peu profonds.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Nous ne disposons que d'un petit nombre de références concernant des espèces actuelles. Elles sont signalées dans des eaux à températures variées, et à des profondeurs relativement faibles : au large de Marseille, par 40 m de fond, sur des gros blocs coralliaires, sur des fragments de coquilles couverts d'algues ; aux îles Philippines, par 36 m, sur des sables coquilliers, par 35 et 52 m, sur du sable coralliaire grossier, par 160 m sur du sable grossier ; à Singapour, par 10 m ; à Adélaide

.../...

(Australie Méridionale), dans une mer peu profonde et tempérée ; à Hong-Kong, sans précision sur la profondeur.

Ces renseignements corroborent bien les données que nous avons sur nos gisements d'Aquitaine, où l'on sait qu'au Lutétien le climat était chaud (et probablement tropical) ; et d'autre part, on rencontre souvent Ellisina dans des sédiments à épifaune abondante et nombreux débris de Mollusques, assez identiques à ceux mentionnés plus haut et dans lesquels sont trouvées les espèces actuelles.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Ellisina ogivalis Canu 1918

pl. 11, fig. 4, 5

1918 Ellisina (?) ogivalis CANU (65), p. 298, pl. 7, fig. 7.

Remarques :

Nos spécimens sont, dans l'ensemble, conformes à la description donnée par CANU, à ceci près, toutefois, qu'ils sont, conformément à la diagnose du genre, unilamellaires, et non bilamellaires comme le dit CANU. Peut-être ce caractère n'a-t-il pas la valeur morphologique que l'on serait tenté de lui attribuer ? L'aviculaire transverse est très bien développé, beaucoup mieux, apparemment que sur le spéciment figuré par CANU : il est en relief très fort, et de forme parfaitement nette ; il en existe, pratiquement, un sur la partie distale de chaque zoécie. En outre, sur la frontale, les zoécies paraissent mieux ordonnées que sur le spécimen de CANU. L'opésie est arrondie dans sa partie distale, presque rectiligne dans sa partie proximale. Le cadre est lisse, à section anguleuse, une arête en formant le sommet. Chaque zoécie est nettement séparée de sa voisine. Sur la dorsale, les zoécies sont bien alignées, chaque rang est séparé de ses voisins par un sillon faiblement déprimé, plus ou moins net, d'ailleurs, selon les individus.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Répartition stratigraphique :

Lutétien des Corbières.

.../...

Ellisina humiliata (Brydone 1910)

pl. 11, fig. 3 ; pl. 12, fig. 3-9

1910 Membranipora humiliata BRYDONE (27), p. 4, pl. 3, fig. 1-3
1962 Ellisina humiliata (Brydone) : BERTHELSEN (16), p. 74, pl. 5, fig. 3

Remarques :

De très rares spécimens dans le Paléocène ne nous permettent pas d'être très affirmatif quant à leur attribution spécifique.

Ils sont néanmoins assez voisins de l'espèce figurée par BERTHELSEN, et citée en référence.

Ellisina profunda (Mac Gillivray 1895)

pl. 11, fig. 6, 7

1895 Membranipora profunda Mac GILLIVRAY (166), p.36, pl.4, fig.14, pl.8, fig.2
1908 Membranipora profunda Mac Gillivray : CANU (50), p.258, pl.2, fig.11
1920 Ellisina profunda (Mac Gillivray) : CANU & BASSLER (70), p.129, pl.25, fig. 3

Remarques :

Bien que n'ayant pas retrouvé, sur nos très rares spécimens, les particularités anatomiques internes signalées par CANU & BASSLER, nous pensons que l'aspect de la frontale est suffisamment conforme à la figuration donnée par ces auteurs pour justifier notre attribution spécifique. Les zoécies sont très irrégulières dans leur forme comme dans leur disposition. Les aviculaires sont situés dans des positions très variables sur la périphérie de la zoécie ; ils sont très nets, en fort relief, mais n'ont pas une orientation définie par rapport à l'axe des zoécies. Ce caractère différencie nettement E. profunda de E. ogivalis, où les aviculaires sont toujours en position distale.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur des Etats-Unis ;
Miocène d'Australie ;
Patagonien de République Argentine.

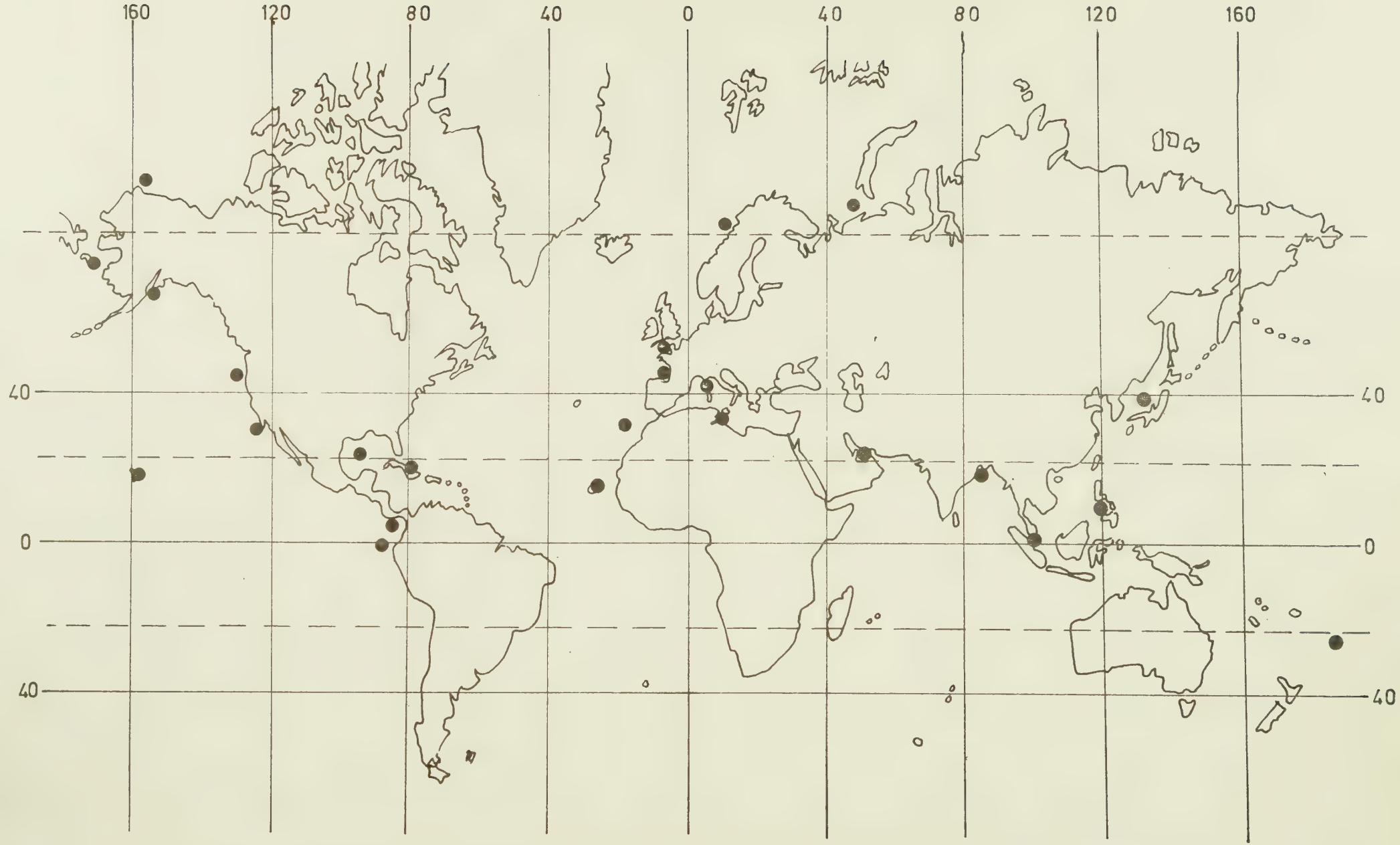


Fig. 25 Répartition actuelle du genre Callopora

FAMILLE CALLOPORIDAE Norman 1903

Diagnose :

Le zoarium est généralement encroûtant, parfois érigé. Les zoécies ont une frontale membraneuse, à gymnocyste souvent réduit, à cryptocyste peu développé et jamais perforé. Les aviculaires sont interzoéciaux ou adventifs. L'ovicelle est hyperstomiale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Callopora Gray 1848

Espèce-type (par monotypie) : Flustra lineata LINNE 1767

Diagnose :

Le zoarium, encroûtant, est constitué de zoécies présentant une opésie qui occupe la presque totalité de la surface de la frontale. Le gymnocyste porte des aviculaires adventifs, isolés ou par paires. Des diételles sont présentes, à raison d'une distale, et de deux paires latérales. Il y a des épines orales, en nombre variable suivant les espèces.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Les espèces actuelles vivent dans pratiquement toutes les mers, depuis la mer de Kara (75° de latitude nord), jusqu'aux mers tropicales (îles Philippines, golfe du Mexique), et à des profondeurs variables, depuis les grèves découvrant à marée basse, jusqu'à la profondeur maxima de 567 m, avec, semble-t-il, un maximum de fréquence pour les profondeurs de 0 à 200 m.

Les Callopora vivent fixés sur des supports variés, durs ou flexibles : crampons de Laminaires, limbe de Laminaria saccharina, pierres, roches, coquilles entières ou brisées, autres Bryozoaires, débris de Madrépores des fonds coralligènes. Souvent, d'ailleurs, ces supports se trouvent eux-mêmes dans un environnement assez chargé en argile.

.../...

Il semble donc que Callopora soit un genre eurythermal, recherchant des supports suffisamment rigides, acceptant un milieu souvent vaseux, et vivant depuis la zone de balancement des marées jusqu'à des profondeurs maxima de l'ordre de 200 m.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Callopora aquitanica nov. sp.

pl. 11, fig. 8

Origine du nom : qui provient du bassin d'Aquitaine.

Holotype : un fragment, dans l'échantillon AD 2015 (Horsarrieu, marnière de Sourbé).

Localité-type : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Etage-type : Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

Description : le zoarium est adhérent, fixé sur un support solide : débris de roche ou de coquille, test de grand Foraminifère. Les zoécies ont une frontale ovale, légèrement plus grande à son extrémité proximale qu'à son extrémité distale. L'opésie, grande, occupe la presque totalité de la surface de la frontale ; elle est bordée par un cadre en relief faible, sans ornementation. Les aviculaires sont petits, arrondis ou ovales ; ils sont distribués irrégulièrement sur la frontale, mais toujours placés à la partie proximale de la zoécie. Parmi celles-ci, seules quelques-unes en portent. L'ovicelle n'a pas pu être observée.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,40 - 0,50 mm. ;
Largeur de la zoécie : 0,25 - 0,35 mm.
Hauteur de l'opésie : 0,25 - 0,30 mm. ;
Largeur de l'opésie : 0,15 - 0,22 mm.

.../...

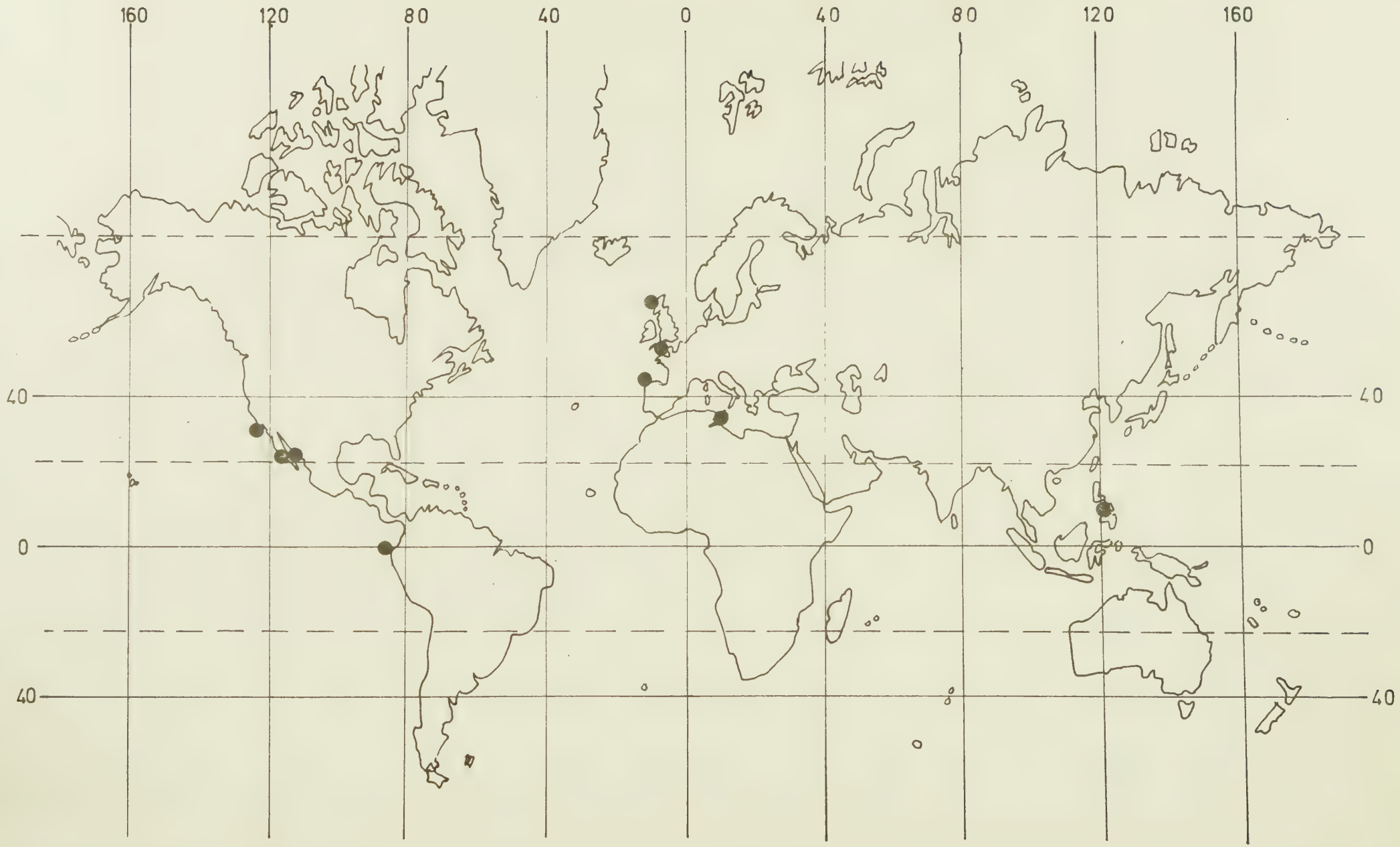


Fig. 26 Répartition actuelle du genre Alderina

Remarques : Callopora aquitanica nov. sp. se différencie des espèces précédemment décrites en Aquitaine par la dispersion de ses aviculaires, et leur nombre relativement faible. En effet, si la forme des opésies de C. aquitanica correspond assez bien à celle des opésies de C. biauriculata ROEMER, le nombre des aviculaires, chez cette espèce, est beaucoup plus grand que chez C. aquitanica.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

Genre Alderina Norman 1903

Espèce-type (par désignation originale) : Membranipora imbellis HINCKS 1860.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. Les zoécies sont juxtaposées sans ordre défini. L'opésie occupe la totalité de la surface de la frontale. Le cadre est granuleux, et ne porte pas d'épines. Il n'y a ni aviculaires, ni épines latérales. Trois paires de diételles sont réparties en une paire distale, et deux paires latérales. L'ovicelle, hyperstomiale, est fermée par une membrane spéciale.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Les références concernant les espèces actuelles mentionnent le genre Alderina dans des mers tempérées à chaudes : en Ecosse, à Roscoff, en Tunisie, sur les côtes occidentales d'Espagne, à Dinard et Saint-Malo, et aux îles Philippines. Les profondeurs sont en général faibles, de 12 m à 110 m. Les supports mentionnés sont des cailloux, ou des coquilles.

Il semble donc de ce qui précède, qu'Alderina soit un genre vivant fixé sur des supports rigides, dans des eaux tempérées à chaudes, et à quelque distance de la zone littorale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

.../...

Alderina irregularis nov. sp.

pl. 13, fig. 1

Origine du nom : "irrégulière", en raison de la disposition de ses zoécies, moins régulière que chez d'autres espèces d'Aquitaine.

Holotype : un spécimen, dans l'échantillon AD 2015 (Horsarrieu, marnière de Sourbé).

Paratypes : plusieurs spécimens, provenant du même gisement.

Localité-type : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Etage-type : Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

Description : le zoarium est adhérent, fixé sur un support solide : débris de coquille, ou test de grand Foraminifère. Les zoécies sont disposées en files rayonnantes à partir de l'ancestrule, assez peu nettes. Elles sont de forme obovale, la pointe tournée vers la partie distale. L'opésie occupe la totalité de la surface de la frontale ; elle est bordée par un cadre en relief bien marqué, finement crénelé, séparant nettement les zoécies les unes des autres. L'ovicelle est hyperstomiale, bien visible sur un assez grand nombre de zoécies.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,69 mm. ;
Largeur de la zoécie : 0,40 mm. ;
Hauteur de l'opésie : 0,50 mm. ;
Largeur de l'opésie : 0,27 mm.

Remarques : Alderina irregularis nov. sp. se différencie nettement des autres espèces décrites du même étage, en particulier d'A. laxata Canu, du Lutétien des Corbières, par son cadre plus mince, la disposition moins régulière des zoécies que chez cette dernière, et leur forme plus nettement obovale ; elle se distingue aussi d'A. filimargo Canu, du Lutétien de Fabrezan (Aude), par ses zoécies plus nettement séparées les unes des autres, et par leur forme, qui n'est pas aussi arrondie que chez cette dernière espèce.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

.../...

Genre Membraniporidra CANU & BASSLER 1917

Espèce-type (par désignation originale) : Membraniporidra porrecta CANU & BASSLER 1917.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, et alors bifolié, ou bien encroûtant. Sa morphologie générale est celle d'Alderina, mais sans les diételles, et avec une ovicelle profondément immergée dans la zoécie distale.

Type zoarial :

Variable suivant les espèces, soit membraniporiforme, soit adéoniforme.

Ecologie :

Nous ne possédons qu'une seule référence concernant une espèce vivante, aux îles Philippines, par 65 m de fond, et avec une température de 24° 2, sur du sable dur ; mais, dans leur mémoire "North American Early Tertiary Bryozoa", CANU & BASSLER donnent des indications sur plusieurs espèces fossiles : celles-ci incrustent soit des coquilles, soit des Algues, soit d'autres Bryozoaires, soit des galets, ou bien sont érigées, et, dans ce cas, on peut penser qu'elles vivaient fixées sur un support rigide par une embase calcaire. Enfin, DARTEVELLE (97), p. 65, donne une autre référence, concernant aussi une espèce fossile, M. elongata, qui, d'après l'auteur, encroûte des valves d'Ostrea cymbula Lmk.

Nos spécimens, eux, proviennent d'un gisement riche en débris de Mollusques, Echinodermes (dont des Ophiures), Crustacés (pinces de Crabes), Foraminifères arénacés, Nummulites et Discocyclines ; cet assemblage évoque plutôt un dépôt de mer peu profonde.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Membraniporidra spissimuralis Canu & Bassler 1920

pl. 13, fig. 2

1920 Membraniporidra spissimuralis CANU & BASSLER (70), p. 136, pl. 27, fig. 1-19, pl. 28, fig. 1-7

Remarques :

Cette espèce, dont nous ne possédons que quelques individus brisés, est assez aisée à reconnaître, en raison de la forme bien particulière de ses

.../...

zoécies, dont l'opésie, ovale, possède un cadre largement épanoui latéralement vers le milieu. Les zoécies sont groupées en faisceaux linéaires, se séparant facilement les unes des autres. C'est une forme adhérente, à dorsale lisse, munie elle-aussi de deux petites expansions peu aiguës, lui donnant une forme hexagonale.

Localités :

Lutétien inférieur : Préchacq, marnière de Lesplassotte.

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur et Oligocène des Etats-Unis.

Genre Stamenocella Canu & Bassler 1917

Espèce-type (par désignation originale) : Stamenocella mediaviculifera CANU & BASSLER 1917

Diagnose :

Le zoarium est branchu, dressé, étroit, mince, bilamellaire, avec un gymnocyste long et plat, portant un petit aviculaire sessile, en relief, et l'ovicelle. Celle-ci est hyperstomiale, non close par l'opercule.

Type zoarial :

D'après CANU & BASSLER (70), p. 168 et sqq., certaines espèces trouvées par eux dans l'Eocène et l'Oligocène des Etats-Unis, ont un zoarium cylindrique ou claviforme, et dans ce cas probablement articulé, ou formé de frondes de forme et de dimensions variables, et certainement fixé au support par des radicelles. Ces indications, les seules que nous possédions, permettent de penser que ce genre peut être rangé dans les Eschariformes (zoarium bilamellaire folicaé), ou, pour les espèces articulées, dans les Cellariiformes (internoeuds à zoécies nombreuses) ou les Caténicelliformes (internoeuds à zoécies peu nombreuses).

Ecologie :

Le genre n'étant pas connu dans les mers actuelles, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses quant à l'écologie possible de Stamenocella. D'après les types zoariaux mentionnés ci-dessus, on peut penser qu'il s'agissait d'une forme d'eau peu profonde, vivant fixée sur des supports mobiles (Algues).

.../...

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Miocène.

Stamenocella pristis (Levinsen 1925)

pl. 13, fig. 3

1925 Membranipora pristis LEVINSEN (164), p. 324, pl. 8, fig. 3
1962 Stamenocella pristis (Levinsen) : BERTHELSEN (16), p.103, pl.9, fig.6
1964 Stamenocella pristis (Levinsen) : VOIGT (231), p. 435, pl. 6, fig. 9
1970 Stamenocella aff. pristis (Levinsen) : LABRACHERIE (149), p. 49, pl. 8, fig. 14-16

Remarques :

Les spécimens que nous avons trouvés dans le Paléocène de la route de Gan à Rébénacq, bien qu'assez mal conservés, peuvent être rapportés à cette espèce, car ils sont conformes à la figuration que donne VOIGT (231), pl. 6, fig. 9.

Localités :

Paléocène : Gan, route de Rébénacq.

Répartition stratigraphique :

Danien d'Allemagne et du Danemark ;
Dano-Montien de Pologne ;
Montien de Belgique ;
Eocène inférieur du Nord de l'Aquitaine.

Cette espèce constitue un fossile repère intéressant, en raison de sa répartition stratigraphique étroite.

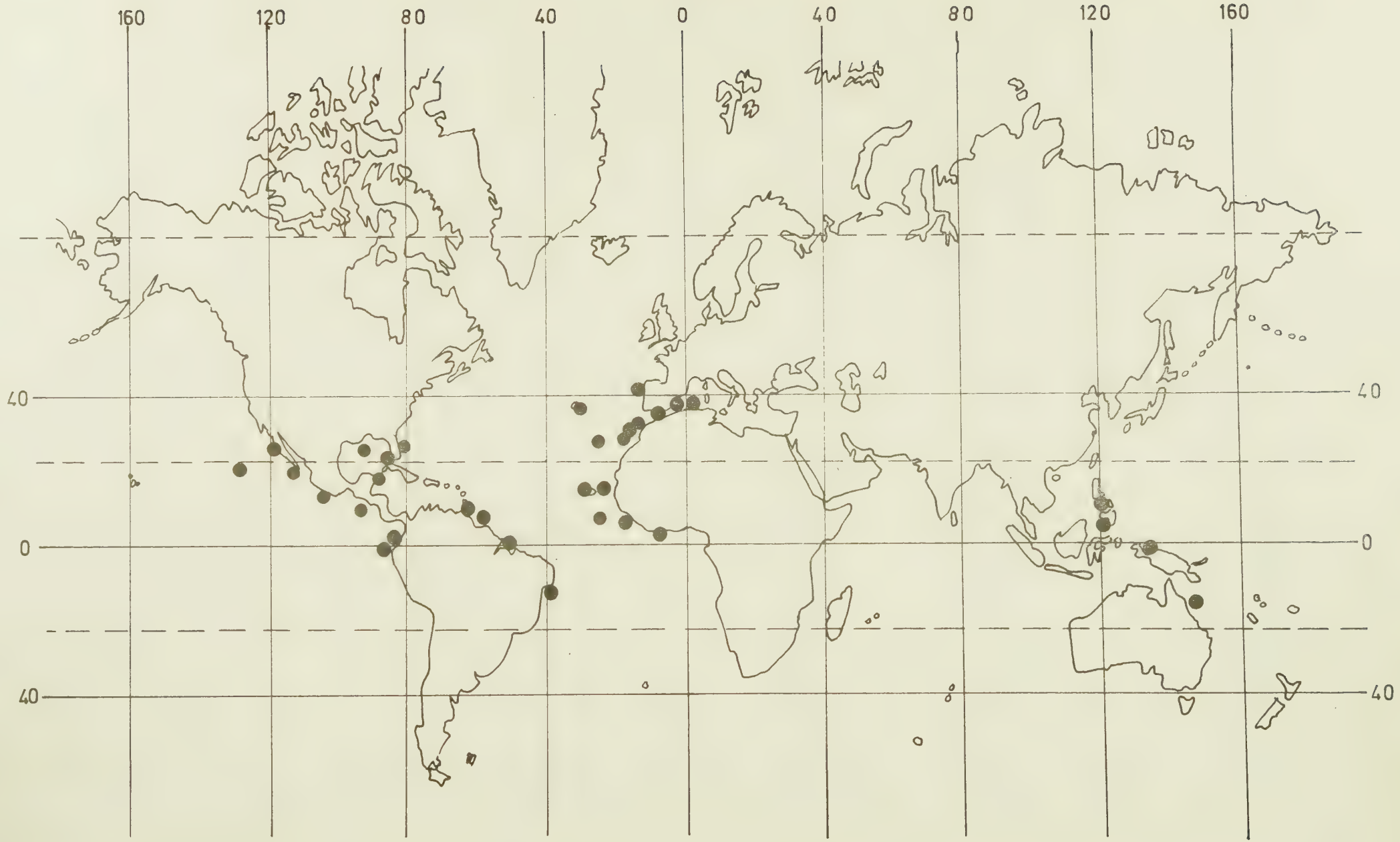


Fig. 27 Répartition actuelle du genre Cupuladria

FAMILLE CUPULADRIIDAE Lagaaij 1952

Diagnose :

Anasca lunulitiformes avec des vibraculaires alternant avec les zoécies sur la même rangée radiale. L'ancestrule est entourée par sept zoécies et un vibraculaire distal. Le cryptocyste est développé de diverses manières. Il n'y a pas d'ovicelle.

Répartition stratigraphique :

Tertiaire à Actuel.

Genre Cupuladria Canu et Bassler 1919

Espèce-type (par désignation originale) : Cupularia canariensis BUSK 1859.

Diagnose :

Le zoarium est libre, au moins chez l'adulte, de forme conique aplatie. Les zoécies sont losangiques, disposées en files radiales ; chacune d'elles est pourvue d'un vibraculaire distal. L'opésie est membraniporoïde, déprimée, parfois envahie par un certain nombre de denticules émis par le cryptocyste qui l'entoure. Il n'y a pas d'ovicelle. La surface concave (dorsale) est divisée en secteurs par des sillons radiaux. Les secteurs sont perforés ou ornés de tubercules.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Type zoarial :

Lunulitiforme.

Ecologie :

Cupuladria est un genre largement répandu dans les mers chaudes et tempérées du globe. Vers le Nord, il ne semble pas dépasser, ou très peu, le 40° de latitude. Il a été trouvé à des profondeurs très diverses, pratiquement de 0 à 4 400 mètres, mais, en général, à des profondeurs plutôt

.../...

faibles, bien qu'en dessous de la zone d'action des vagues. Les fonds semblent, eux aussi, variés, puisque l'on trouve cités dans la littérature des lithologies aussi variées que sable fin, sable vaseux, sable avec graviers ou coquilles, sable coralliaire, vase.

L'observation de spécimens vivants en place par les auteurs modernes (COOK, MARCUS) a montré que les colonies de Cupuladria vivent normalement posées sur le fond, la pointe en haut ; elles sont incapables de nager librement, ainsi que les anciens auteurs l'avaient écrit. Les colonies sont maintenues juste au-dessus du substratum par l'action de leurs vibraculaires.

Ce mode de vie semble donc exclure pour Cupuladria la possibilité de prospérer dans des eaux trop agitées, qui pourraient retourner les colonies et ainsi nuire à leur développement normal.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Cupuladria boulangeri Buge et Debourle 1971

pl. 13, fig. 10, 11

1971 Cupuladria boulangeri BUGE & DEBOURLE (37), p. 38, pl. 1, fig. 1-2 ; pl. 2, fig. 1-5

Remarques :

La diagnose et les considérations statigraphiques ont été données dans la note citée en référence. Nous les rappelons rapidement ci-dessous. La comparaison avec les espèces déjà décrites nous a amené à créer, pour les Cupuladria trouvées dans le Bartonien de Chalosse, une nouvelle espèce. Sa présence dans cet étage confirme la répartition dans le Tertiaire inférieur du genre Cupuladria, bien qu'il n'y soit représenté que très sporadiquement.

Localité :

Bartonien : Heugas, près de la ferme David.

Répartition stratigraphique :

N'est connue, jusqu'ici, que dans son gisement-type, cité ci-dessus.

Division des Coilostega Levinsen 1909

Diagnose :

Les lamelles horizontales du cryptocyste sont très développées, surtout autour de l'ouverture. Les muscles pariétaux assurant le mouvement de la membrane frontale au-dessus du cryptocyste rejoignent la paroi dorsale en position distale par rapport aux lamelles du cryptocyste en traversant des indentations opésiulaires ménagées dans les côtés ou par des orifices spéciaux situés sur chaque côté. L'extrémité distale du polypide est plus ou moins enfermée dans un tube polypidien calcifié, lorsque les opésiules sont très développées. Il y a souvent des aviculaires ou des vibraculaires interzoéciaux. L'ovicelle est hyperstomiale ou endozoéciale. Le système hydrostatique est zoarial mais, néanmoins, chaque zoécie est pourvue d'une cavité située entre l'ectocyste et le cryptocyste : c'est l'hypostège.

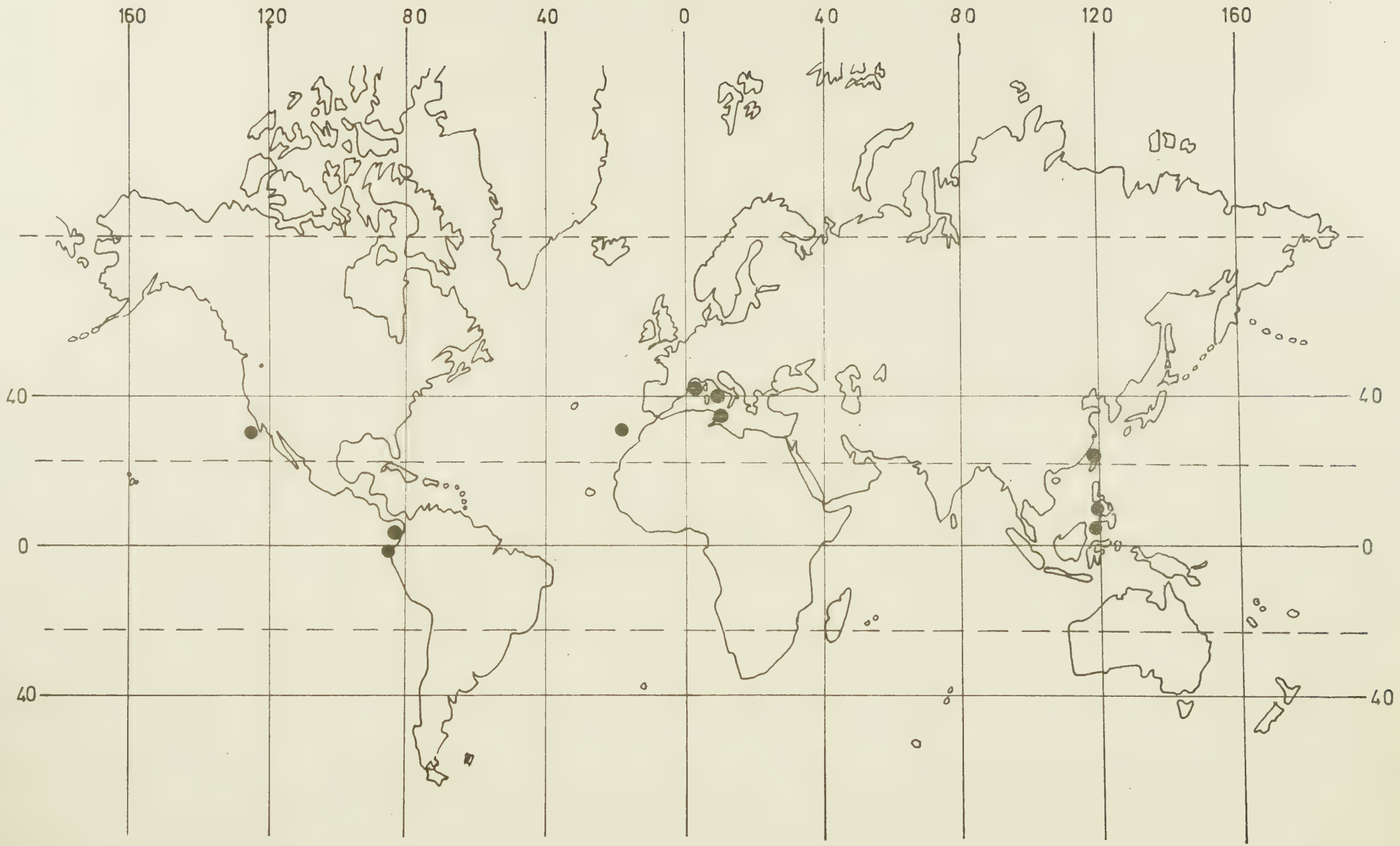


Fig. 28 Répartition actuelle du genre Onychocella

FAMILLE ONYCHOCELLIDAE Jullien 1882

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable, encroûtant ou érigé. Les zoécies ont un cryptocyste bien développé, et une opésie assez petite, de forme approximativement semi-circulaire, ou trifoliée, en raison de la présence d'indentations latérales pouvant avoir une valeur morphologique d'opésiules. Les aviculaires, interzoéciaux, sont des zoécies modifiées, dissymétriques, en forme de virgule, la pointe tournée vers la partie distale du zoarium. Ils sont appelés onychocellaires.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Onychocella Jullien 1882

Espèce-type (désignée par CANU 1900) : Cellepora angulosa REUSS 1847.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant ou érigé. Les zoécies sont hexagonales, à angles très arrondis, donnant un contour assez irrégulier. Les onychocellaires sont en forme de virgule. L'opésie, semi-circulaire, porte parfois de petites indentations latérales peu nettes ; elle est en légère dépression par rapport au bord de la zoécie, lui-même limité par un bourrelet net.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Le genre Onychocella renferme un certain nombre d'espèces vivantes toujours trouvées fixées sur un support rigide (Lithothamniées, coquilles, pierres) et réparties dans les mers tempérées ou chaudes, à des profondeurs comprises entre 10 et 125 m. (Si l'on excepte une profondeur, sans localisation, de

.../...

280 m sur un fond vaseux, qui laisse penser que le spécimen trouvé n'était peut-être pas en place). Les principales localités sont : en Tunisie, dans le golfe de Gabès, par 30 m, sur des débris rapportés par les pêcheurs d'éponges ; à Marseille, de 30 à 50 m, sur des fonds à Gorgonidés ; en Corse, fixé sur des Lithothamnium ; à Madère, par 80 à 125 m ; sur les côtes de Chine ; aux îles Philippines, entre 35 et 50 m ; enfin, dans l'archipel des Sulu (Nord Bornéo), par 16 à 23 m.

Onychocella apparaît donc comme un genre d'eaux chaudes à tempérées, vivant à des profondeurs moyennes, fixé sur des supports rigides.

Onychocella celsa Canu et Bassler 1920

pl. 13, fig. 4

1920 Onychocella celsa CANU & BASSLER (70), p. 207, pl. 32, fig. 25.

Remarques :

Nos spécimens sont conformes à la figure mentionnée ci-dessus, mais en diffèrent néanmoins légèrement par la forme de l'opésie, qui est un peu moins allongée que chez les spécimens de CANU & BASSLER.

Le spécimen figuré encroûte un autre Bryozoaire, probablement un Smittipora.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

L'étage mentionné par CANU & BASSLER, lower Jacksonian (Eocène supérieur) est plus élevé que celui dans lequel nous avons trouvé nos spécimens. Il semble y avoir là un phénomène analogue à celui déjà signalé pour plusieurs autres espèces, mais qu'il est difficile de confirmer, en raison du petit nombre de spécimens trouvés tant par CANU & BASSLER que par nous-même.

Onychocella cf. dupliciter Canu et Bassler 1920

pl. 13, fig. 5

1920 Onychocella dupliciter CANU & BASSLER (70), p. 208, pl. 32, fig. 28-30.

.../...

Remarques :

Nous rapportons, sous réserves, nos spécimens à O. dupliciter, en raison d'une certaine ressemblance avec les figures citées, mais non d'une analogie rigoureuse. En outre, le trop petit nombre de spécimens à notre disposition ne nous permet pas d'effectuer une étude plus approfondie.

Localités :

Bartonien : Biarritz, lac Mouriscot.

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur (Jacksonien moyen à supérieur) des Etats-Unis.

On remarquera l'identité de répartition stratigraphique en Aquitaine et aux Etats-Unis, alors que de nombreuses espèces américaines se trouvent dans un niveau plus élevé que celui où se trouvent les espèces d'Aquitaine.

Onychocella subpyriformis (d'Archiac 1846)

pl. 13, fig. 6

1846 Eschara subpyriformis d'ARCHIAC (3), p. 195, pl. 5, fig. 21, 21a
1907 Onychocella angulosa (Reuss) : CANU (49), p. 21, pl. 3, fig. 11
1910 Onychocella angulosa (Reuss) : CANU (53), p. 844
1916 Onychocella angulosa (Reuss) : FAURA y SANS et CANU (111), p. 70
1925 Onychocella angulosa var. parisiensis (d'Orbigny) : CANU (66), p. 748, pl. 27, fig. 7
1933 Onychocella parisiensis (d'Orbigny) : DARTEVELLE (97), p. 64, 106, 113
1963 Onychocella angulosa (Reuss) : BRAGA (23), p. 23, pl. 2, fig. 5
1966 Onychocella subpyriformis (d'Archiac) : CHEETHAM (85), p. 31, text. fig. 10, 11
1970 Onychocella subpyriformis (d'Archiac) : LABRACHERIE (149), p. 53, pl. 8, fig. 3

Remarques :

Les nombreux spécimens étudiés, provenant de tous les étages échantillonnés (Yprésien à Stampien) sont conformes aux diagnoses données par les différents auteurs.

Nous ne donnons ci-dessus qu'une bibliographie sommaire, concernant surtout les publications en relation directe avec les faunes d'Aquitaine. On trouvera une synonymie très complète dans Cheetham (85), p. 31.

.../...

Localités :

Yprésien : Sainte-Marie-de-Gosse, marnière de Maubourguet ;
Lutétien supérieur : Coupe de Gibret ; Caupenne, ferme Jeangazé ; Caupenne, source de Peyroutan ; Saint-Barthélémy, route de Bayonne ; Eglise de Saint-Barthélémy ; Sainte-Marie-de-Gosse, carrière Lassalle ; Urcuit, carrière de la Halte ; Biarritz, falaise de Handia ;
Bartonien : Biarritz, lac Mouriscot ;
Stampien : Gaas, ferme Pas-de-Pounes.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen de France,
Eocène supérieur d'Europe Occidentale.

FAMILLE LUNULITIDAE Lagaaij 1952

Diagnose :

Cette famille ne comprenant, pratiquement, que le genre Lunulites, sa diagnose sera celle de ce genre : le zoarium est libre au stade adulte, même si l'ancestrule est fixée sur un support relativement volumineux. Sa forme est conique, à base circulaire lorsque son développement s'est effectué normalement. Les zoécies ont leur frontale tournée vers l'extérieur du cône, c'est-à-dire vers sa partie convexe ; elles sont placées en faisceaux radiaux, suivant les génératrices du cône, avec, entre deux faisceaux, un faisceau intercalaire de vibraculaires. Chez certaines espèces, les faisceaux divergent tous à partir de l'ancestrule, alors que chez d'autres, des faisceaux secondaires viennent s'intercaler entre les plus anciens au cours de la croissance. La surface dorsale (face concave du cône) montre les sutures des faisceaux de zoécies, sutures qui peuvent être rectilignes ou onduleuses, simples ou ramifiées. Il existe, en outre, une ornementation plus ou moins développée de pores et de tubercules, affectant des dispositions variables d'une espèce à une autre.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Lunulites Lamarck 1816

Espèce-type (désignée par GREGORY 1893) : Lunulites radiata LAMARCK 1816.

Diagnose :

Celle de la famille, donnée ci-dessus.

La systématique du genre Lunulites, longtemps incertaine, a été revue et précisée par BUGE (34), p. 168. Cet auteur considère que Trochopora, admis comme un genre distinct par CANU & BASSLER dans la plupart de leurs travaux et par BASSLER dans son volume sur les Bryozoaires du "Treatise of Paleontology" de MOORE, n'est qu'une forme zoariale à peine différente de Lunulites ; la convexité du zoarium n'est pas, suivant cet auteur, un critère suffisant pour justifier l'existence de deux genres.

.../...

Dans la littérature, on trouve de nombreux synonymes :

- Reptolunulites d'ORBIGNY 1852
- Pavolunulites d'ORBIGNY 1852
- Oligotresium GABB & HORN 1862
- Lunularia BUSK 1884
- Dimiclausa GREGORIO 1890

D'autre part, on trouve aussi de nombreuses attributions au genre Cupularia. Nous avons vu plus haut que ce genre (dénommé actuellement Cupuladria) diffère de Lunulites par la position des vibraculaires : ils forment, chez Lunulites, des faisceaux distincts de ceux des zoécies, alternant avec ceux-ci, tandis que, chez Cupuladria, ils sont placés sur le même faisceau que les zoécies, en alternance avec celles-ci.

La distinction des différentes espèces est relativement aisée lorsque la frontale est bien conservée, ce qui n'est, malheureusement pas souvent le cas.

La dorsale, elle, étant beaucoup moins fragile et moins exposée à l'usure, est presque toujours mieux conservée que la frontale. Aussi, certains auteurs (LAGAAIJ, COOK), ont-ils proposé, pour Lunulites et d'autres Bryozoaires de forme générale voisine, comme, par exemple, Cupuladria, une classification basée sur les caractères de l'ornementation de la dorsale, en tenant compte de la forme des sillons, de la présence et de la disposition des pores et des tubercules (alignés, ou en quinconce, etc...). Cette méthode de diagnose ne semble pas avoir eu, jusqu'ici, la faveur des auteurs ; cela est bien regrettable car, pour autant que l'on puisse juger d'après la littérature, Lunulites semble être un bon fossile stratigraphique ; c'est pourquoi il y a certainement intérêt à en préciser au maximum les caractères, pour pouvoir, même sur des débris à frontale non conservée, baser une détermination aussi précise que possible.

Ecologie :

Cette question a été abordée, de façon générale, dans le chapitre . Quelques détails complémentaires seront donnés ci-dessous.

Les résultats les plus positifs sont dus à GREELEY (122), et à COOK (89), grâce à leurs observations faites sur des spécimens vivants.

Une station, à l'ouest de Ship Island (île située à l'est du delta du Mississippi), par une profondeur de 6 m, montra de nombreux spécimens de Discoporella umbellata et de Cupuladria biporosa posés sur le fond ; celui-ci était formé de sable quartzeux, mal classé, gris, à grain moyen à grossier, avec quelques débris de coquilles. De forts courants de marée parcouraient la zone toute la journée. Sans aucune exception, tous les Bryozoaires lunulitiformes étaient posés sur le fond, la pointe vers le haut. Beaucoup étaient légèrement enfouis par leur périphérie. Les vibraculaires de la plupart des colonies étaient constamment en mouvement, et balayaient délicatement la surface de la colonie ; celle-ci était presque complètement exempte de débris.

.../...

D'études faites en aquarium par MARCUS & MARCUS (1962) sur Discoporella umbellata, il ressort que les spécimens placés sur le fond, la pointe vers le haut, peuvent se soulever légèrement au-dessus du fond en prenant appui sur leurs vibraculaires ; les spécimens posés sur le fond la pointe vers le bas font des tentatives répétées pour se replacer la pointe vers le haut ; à aucun moment, il n'a été observé de spécimens nageant.

Toutefois, GREELEY (122), a observé en aquarium de nombreux spécimens de Cupuladria biporosa et Discoporella umbellata ; ses observations concordent avec celles de COOK (93), sauf qu'il n'a vu aucun des spécimens placés la pointe vers le bas se retourner. Par suite de l'action d'animaux fouisseurs remuant le sédiment sur lequel reposent les Bryozoaires, ou de prédateurs les déplaçant (Bernard l'Hermite, par exemple), de nombreux spécimens se trouvent retournés de leur position antérieure, et ainsi, il semble à l'auteur que l'orientation des zoaria n'est pas un caractère dominant du mode de vie des Lunulitiformes.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Lunulites punctata Leymerie 1845

pl. 14, fig. 1, 2

1845 Lunulites punctatus LEYMERIE (165), p. 358, pl. 13, fig. 4
1846 Lunulites punctata Leymerie : MICHELIN (171), p. 279, pl. 63, fig. 13
1908 Lunulites punctata Leymerie : CANU (51), p. 388, pl. 7, fig. 13-15
1918 Lunulites punctata Leymerie : CANU (65), p. 299
1925 Lunularia punctata (Leymerie) : CANU (66), p. 750, pl. 29, fig. 2-5

Remarques :

Cette espèce possède des zoécies nombreuses, dont la taille croit lentement du centre vers la périphérie du zoarium. L'opésie est pratiquement circulaire. Les vibraculaires, disposés en files très régulières intercalées entre les files de zoécies, sont pointus à leur partie proximale, tandis que leur partie distale, étranglée, se termine par une petite avancée plus ou moins circulaire. La dorsale de chaque faisceau est fortement bombée, et perforée de pores assez gros, répartis irrégulièrement sur toute sa surface.

.../...

Nous possédons des spécimens provenant de la marnière de Sourbé (à Horsarrieu) fixés sur de petites Nummulites, au moins par leur ancestrule et par les premières zoécies formées. CHEETHAM (85) figure (p. 29 fig. 8) un spécimen de Lunulites transiens GREGORY fixé de la même manière sur une petite Nummulite. Il est donc indéniable que les Lunulites sont des formes dont les larves se fixent sur des supports en général de petites dimensions, qui peuvent, éventuellement, se déplacer en même temps que la colonie. La dorsale, non conservée, de ces spécimens, devait probablement enrober complètement le support, ainsi qu'on peut le voir dans d'autres gisements. Il est donc possible aussi que certains spécimens, à dorsale bien conservée, renferment dans leur intérieur le support primitif de la larve.

Les faisceaux de zoécies se séparent facilement les uns des autres, et, sur leurs parois latérales, existe un réseau de fins sillons parallèles, en relief assez marqué, non ramifiés.

Localités :

Yprésien : Gan, carrière de la Tuilerie ;
Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé ;
Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé ; Saint-Barthélémy.

Répartition stratigraphique :

Lutétien des Corbières ;
Bartonien du Bassin franco-belge.

Lunulites distans Lonsdale 1845

pl. 14, fig. 3

1845 Lunulites distans LONSDALE (165 bis), p. 531, text. fig.
1890 Lunulites distans Lonsdale : de GREGORIO (125), p. 250, pl 42, fig. 29
1920 Lunularia distans (Lonsdale) : CANU & BASSLER (70), p. 245, pl. 38, fig. 1-20
1963 Lunulites distans Lonsdale : CHEETHAM (84), p. 49, pl. 1, fig. 15-17
1969 Lunulites distans Lonsdale : GREELEY (124), p. 253, pl. 33, fig. 1,2,5,6
1970 Lunulites aff. distans Lonsdale : LABRACHERIE (149), p. 50, pl.8, fig.1,2

Remarques :

Les quelques petits fragments que nous possédons de cette espèce sont suffisamment conformes aux figurations données par CANU & BASSLER (70), pl. 38 pour pouvoir être rapportés à Lunulites distans. En particulier, la forme

.../...

de l'ouverture est bien identique : bord proximal rectiligne, bord distal semi-circulaire ou un peu allongé. Le vibraculaire est en forme de trou de serrure, la partie étroite tournée vers la périphérie du zoarium. A ces caractères, il faut ajouter une certaine irrégularité dans la disposition des zoécies. Le mauvais état général de conservation de nos spécimens n'a pas permis l'observation des caractères de la dorsale.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Eocène inférieur du Nord de l'Aquitaine ;
Eocène moyen, Eocène supérieur, Oligocène des Etats-Unis.

Lunulites burdigalensis Canu 1909

pl. 13, fig. 8, 9

1909 Lunulites burdigalensis CANU (49), p. 446, pl. 16, fig. 14, 15
1915 Lunulites burdigalensis Canu : CANU (63), p. 322
1949 Lunulites burdigalensis Canu : VIGNEAUX (227), p. 44, pl. 3, fig. 10, 11
1952 Lunulites burdigalensis Canu : VIGNEAUX & BUGE in LECOINTRE (163), p. 23
1953 Lunulites burdigalensis Canu : LAGAAIJ (155) , p. 17, pl. 2, fig. 5
1966 Lunulites burdigalensis Canu : BUGE (35), p. 13

Remarques :

Nos spécimens présentent les caractères décrits par CANU et figurés par lui. En particulier, la forme ovale de l'ouverture, avec le bord proximal moins concave que le bord distal. Le cadre présente une forme bien particulière, en fort relief vers l'arrière, et avec deux cornes émoussées recouvrant légèrement la zoécie précédente. Le vibracellaire est grand, formé de deux lobes presque égaux.

La dorsale montre des faisceaux assez larges, bien bombés, séparés par des sillons nettement marqués, irrégulièrement sinueux. Ils sont ornés de pores situés chacun au fond d'une dépression circulaire assez large. Il s'intercale de nouveaux faisceaux à la périphérie du zoarium, et la dorsale de ces faisceaux plus jeunes est finement granuleuse au voisinage des sillons.

Certains de nos spécimens montrent très nettement, dans la région ancestrulaire, des zoécies modifiées, telles qu'elles sont décrites par CANU & BASSLER chez Lunulites quadrilatera (76), p. 27 : leur opésie est obturée

.../...

par un opercule calcaire, que les auteurs appellent "une petite colonnette", et pour lequel ils posent la question de sa fonction. Ils mentionnent aussi, d'ailleurs, que cette modification des zoécies ancestrulaires existe chez toutes les espèces de Lunulites.

Localités :

Stampien : Gaas, bois de Lesbarritz.

Répartition stratigraphique :

Aquitanien, Burdigalien, Helvétien de la Gironde ;
Helvétien de Touraine ;
Miocène des Pays-Bas ;
Néogène du Maroc.

Lunulites quadrilatera Canu et Bassler 1929

pl. 14, fig. 4, 5

1925 Lunularia punctata (Leymerie) : CANU (66), p. 750, pl. 29, fig. 2-5
1929 Lunulites quadrilatera CANU & BASSLER (76), p. 27, pl. 2, fig. 6-8
1931 Lunulites quadrilatera Canu et Bassler : CANU & BASSLER (80), p. 6
1933 Lunulites quadrilatera Canu et Bassler : DARTEVELLE (97), p. 69, pl. 2, fig. 3-5
1963 Lunulites quadrilatera Canu et Bassler : LAGAAIJ (156), p. 198

Remarques :

Nos spécimens présentent les caractères de l'espèce décrite et figurée par CANU & BASSLER en 1929, en particulier les zoécies carrées, grandes, à cadre en fort relief. Les vibraculaires sont grands, à deux lobes presque égaux.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé ; Préchacq, près de Lesplassotte ;
Lutétien supérieur : Bergouey, chemin vers la ferme Gas ; Cagnotte, ferme Tobacco.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen à supérieur de Belgique.

.../...

Lunulites urceolata Cuvier et Brongniart 1822

pl. 14, fig. 6, 7

1822 Lunulites urceolata CUVIER ET BRONGNIART (95), p. 34, pl. 8, fig. 9
1907 Lunulites urceolata Cuvier : CANU (49), p. 26, pl. 4, fig. 4-8
1910 Lunulites urceolata Cuvier : CANU (53), p. 843, pl. 16, fig. 9-10
1916 Lunularia urceolata (Cuvier) : FAURA Y SANS & CANU (111), p. 76, text. fig. 3a, b
1933 Lunulites urceolata Cuvier : DARTEVELLE (97), p. 73
1956 Lunulites urceolata Cuvier : BALAVOINE (9), p. 319, 321
1957 Lunulites urceolata Cuvier et Brongniart : BALAVOINE (11), p. 191
1959 Lunulites urceolata Lamarck : BALAVOINE (13), p. 246
1963 Lunulites urceolata Lamarck : LAGAAIJ (156), p. 198
1970 ? Lunulites urceolata Lamarck : LABRACHERIE (149), p. 52, pl 8, fig. 4

Remarques :

Un premier point qu'il y a lieu de préciser, concerne la référence originale. En effet, la première description donnée est celle de LAMARCK, dans son "Histoire naturelle des animaux sans vertèbres", seconde édition, tome 2, page 300. Mais, à son propos, CANU dit, dans l'historique qu'il fait de l'espèce (49), p. 26, que "en 1816, LAMARCK découvre l'espèce" et que "en 1821, LAMOUROUX croit la figurer, mais sa figure est indistincte". (LAMOUROUX, 1821, Exposition méthodique des genres de Polypiers, p. 44, pl. 73, fig. 9 - 12). Et, toujours d'après CANU : "en 1822, CUVIER & BRONGNIART donnent une meilleure figure, mais encore très insuffisante. Cependant, il est indubitable qu'ils ont réellement voulu représenter cette espèce, si abondante au niveau inférieur du Lutécien qu'elle a servi, depuis cette époque, à le caractériser. C'est là le vrai point de départ, et le seul indiscutable".

Toutefois, CUVIER & BRONGNIART, dans leur ouvrage, cité plus haut, se réfèrent à LAMARCK, de même que DEFRANCE dans son "Dictionnaire des sciences naturelles", tome 28, p. 357, et VON MUNSTER, in GOLDFUSS "Petrefactae germaniae" (119), p. 41, pl. 12, fig. 7.

Dans ces conditions, il faut admettre que, bien que le nom original ait été donné par LAMARCK, mais sans figuration, la référence définitive doit être celle que nous avons adoptée, puisque CANU & BASSLER l'ont figurée.

Nos spécimens, mal conservés, peuvent être rapprochés, avec des réserves, de celui figuré par CANU (49), pl. 4, fig. 5. On y retrouve une opésie grande, à bord proximal rectiligne ou très peu incurvé, et bord distal bien arrondi, tandis que les bords latéraux, non parallèles, donnent à l'opésie une forme légèrement plus étroite vers l'avant. Le cadre est assez fortement relevé vers l'avant. Les vibraculaires semblent relativement petits. Les zoécies péri-ancestrulaires sont obturées, comme il a pu être observé chez d'autres espèces.

.../...

Sur la dorsale, les faisceaux sont peu ramifiés, à bords presque parallèles ; ils sont séparés par des sillons nets, mais moins profonds que chez certaines autres espèces, et rectilignes. Ils portent de petits pores, disposés approximativement en deux rangées le long des bords du faisceau.

Localités :

Lutétien supérieur : Peyrehorade, ruisseau de Cazalon ; Saint-Barthélémy.

Répartition stratigraphique :

Eocène du bassin de Paris ;
Lutétien inférieur de Catalogne ;
Eocène moyen du Nord de l'Aquitaine ;

Lunulites d'espèces indéterminées

Nous figurons, planche 15, plusieurs espèces indéterminées de lunulites. Les figures 1 et 2 sont peut-être à rapporter à Lunulites punctata. Les figures 3 à 6 n'ont pu être attribuées avec certitude à aucune espèce décrite. Tous les spécimens figurés proviennent des marnes yprésiennes de la tuilerie de Gan.

Le Lunulites des figures 3 et 4 est remarquable par le très fort relief de sa dorsale ; mais ce caractère ne suffit pas à son identification. Une étude détaillée des dorsales de ces formes pourrait, dans bien des cas, rendre service, ainsi que nous l'avons mentionné plus haut.

La figure 7 montre un Lunulites fixé sur une petite Nummulite.

La figure 8 est même d'attribution générique douteuse. Nous pensons à un Lunulites, ou peut-être à un Aechmella. Le spécimen figuré provient du Lutétien supérieur de la ferme Jeangazé.

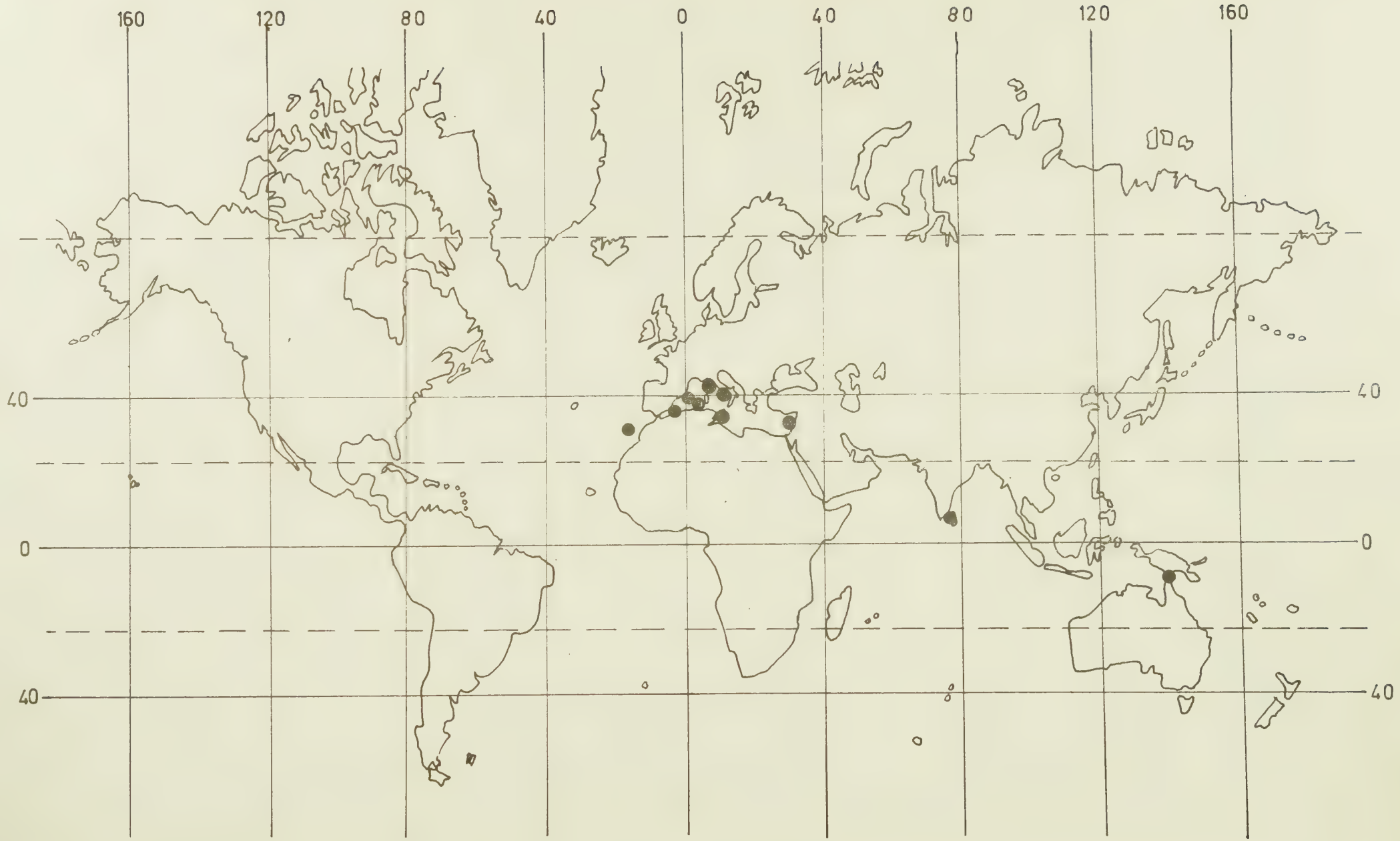


Fig. 29

Répartition actuelle du genre Calpensia

FAMILLE CALPENSIIDAE Canu et Bassler 1923

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant, de forme linéaire, cupuliforme, ou constitué d'éléments articulés, renflés. Les zoécies ont un cryptocyste bien développé, pourvu d'une ou plusieurs opésiules.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Calpensia Jullien 1888

Espèce-type (par désignation originale) : Membranipora calpensis BUSK 1854.

Diagnose :

Le zoarium est le plus souvent encroûtant, rarement érigé, et formé de lames foliacées. Le cryptocyste est très développé, et porte deux opésiules très nettes. L'opésie est elliptique ou semi-circulaire, lisse. Il y a des septules uniporeuses. Il peut y avoir des aviculaires (signalés par HARMER, (132), p. 308), mais il n'en existe pas chez l'espèce-type : ils ne peuvent donc pas constituer un caractère générique. Il n'y a pas d'ovicelle.

Type zoarial :

Variable suivant les espèces : membraniporiforme chez les espèces encroûtantes, eschariforme chez les espèces lamellaires érigées.

Ecologie :

La littérature ne renferme que peu de références concernant les espèces actuellement vivantes du genre Calpensia.

.../...

On les connaît surtout en Méditerranée occidentale, où CANU & BASSLER (79) en signalent à des profondeurs de 0 à 90 m, avec un développement maximum sur les fonds coralligènes, par 35 à 75 m de fond. GAUTIER (116), de son côté, en mentionne en Tunisie, où C. nobilis est très commune sur l'Huître perlière Petria sp., par 10 à 20 m de fond, ainsi que vers 30 à 60 m, fixée sur des vieilles coquilles, des scories, etc..., et enfin, dans des sables à Ascidies, vers 60 à 65 m, profondeur à laquelle cet auteur a trouvé des spécimens vivants ; au-delà de cette profondeur, les individus récoltés sont morts et roulés. Dans les résultats des campagnes du Siboga, HARMER (132) en signale une espèce (C. pulchra) dans le détroit de Torrès (nord de l'Australie) et une autre (C. reversa) à Ceylan, sans autres précisions.

De ces quelques données, on peut toutefois conclure que Calpensia est un genre peu profond, vivant entre 0 et 60 à 70 m de fond, dans des mers tempérées à chaudes, fixé sur des supports durs, de nature indifférente.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Calpensia gracilis (V. Münster 1826)

pl. 16, fig. 1

1826 Cellepora gracilis V. MUNSTER in Goldfuss (119), p. 102, pl. 36, fig. 13
1871 Membranipora gracilis (V. Münster) : REUSS (202 bis), p.184, pl.10, fig.5-7
1924 Calpensia gracilis (Reuss) : CANU & BASSLER (72), p.676, pl.23, fig.6
1963 Calpensia gracilis (V. Münster) : BRAGA (23), p. 25
1964 Calpensia gracilis (Goldfuss) : GHIURCA (118), p. 47

Remarques :

La première remarque, que nous emprunterons à CANU & BASSLER (op. cit.) a trait à la synonymie de cette espèce. Ces auteurs écrivent en effet : "La plus grande confusion règne sur la bibliographie de cette espèce. Elle a été confondue avec trois ou quatre espèces d'aspect à peu près semblable, mais dont les mesures micrométriques sont complètement différentes".

Nos spécimens, que nous attribuons sous réserves à cette espèce, nous paraissent assez conformes à la figuration qu'en donnent CANU & BASSLER (op. cit.), bien que le texte de ces auteurs ne donne aucune précision sur sa morphologie.

Localités :

Paléocène : Gan, route de Rébénacq.

.../...

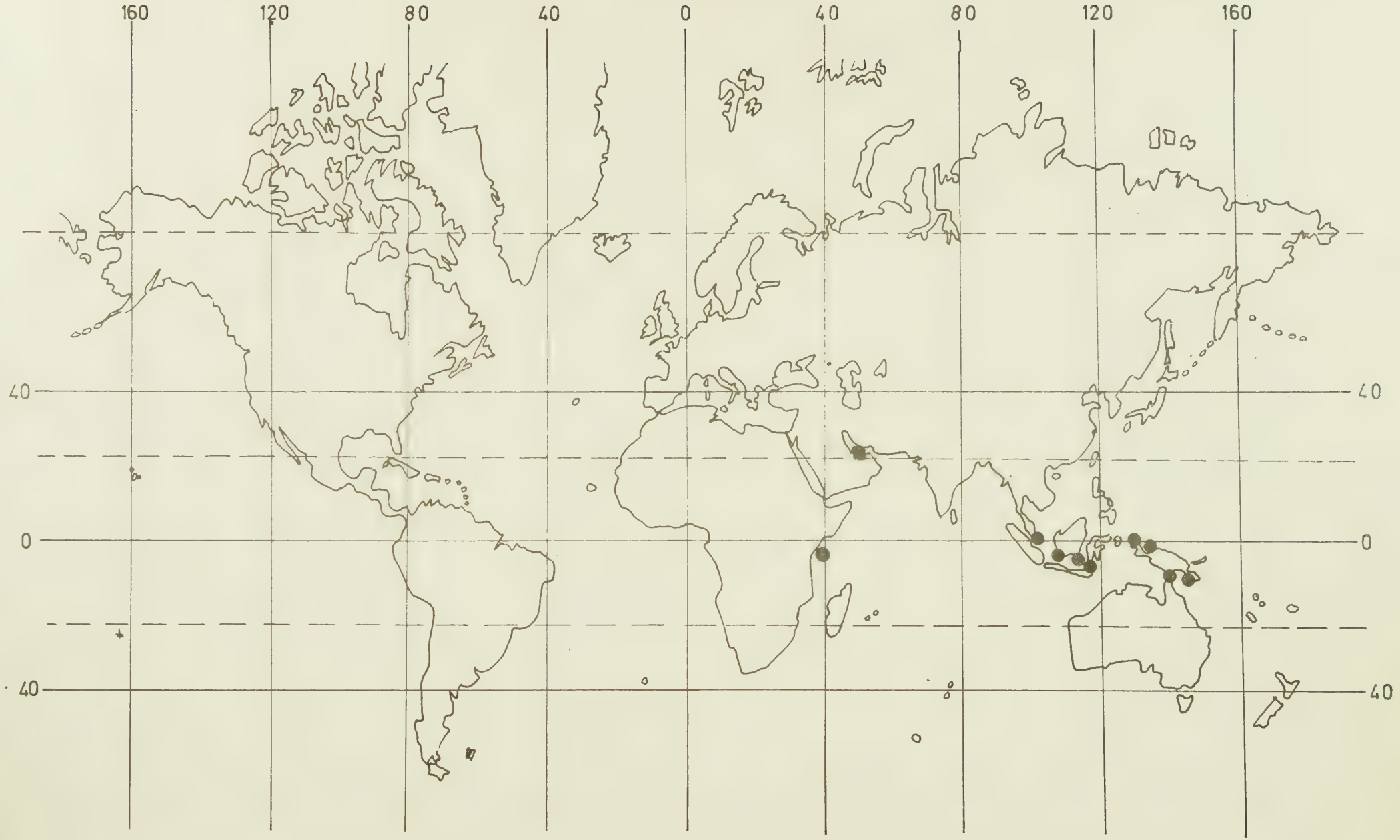


Fig. 30 Répartition actuelle du genre Poricellaria

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur d'Italie ;
Oligocène d'Allemagne occidentale ;
Miocène d'Autriche.

Genre Poricellaria d'Orbigny 1854

Espèce-type (par désignation originale) : Poricellaria alata d'ORBIGNY 1854.

Diagnose :

Le zoarium, articulé, est fixé par des radicelles. Les zoécies sont disposées sur quatre rangs ; elles ont un cryptocyste perforé latéralement par une opésiule unique, allongée, et deux petits pores près de l'ouverture.

Type zoarial :

Le nombre élevé de zoécies composant chaque article amène à le ranger dans les Cellariiformes.

Ecologie :

La littérature relative aux Bryozoaires actuels est extrêmement pauvre en références concernant Poricellaria (ou son synonyme Diplodidymia), ce qui semble pouvoir être attribué à sa rareté dans les mers actuelles. Il est cité de Singapour (sans autre précision), de Nouvelle-Guinée, par 13 m de fond, de Zanzibar, par 5 m de fond ; en différentes stations autour des îles de la Sonde, de 0 à 59 m.

Autant qu'on puisse en juger par ces trop peu nombreuses références, il semble que Poricellaria soit cantonné dans les mers équatoriales, à des profondeurs toujours faibles.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

.../...

Poricellaria alata d'Orbigny 1854

pl. 16, fig. 2

1854 Poricellaria alata d'ORBIGNY (184), p. 1106
1907 Diplodidymia alata (d'Orbigny) : CANU (49), p. 39, pl. 5, fig. 7
1907 Diplodidymia crassomuralis CANU (49), p. 40, pl. 5, fig. 6
1907 Diplodidymia negrisi CANU (49), p. 40, pl. 5, fig. 9, 10
1933 Diplodidymia alata (d'Orbigny) ; DARTEVELLE (97), p. 112-114, fig. 1
1957 Poricellaria alata d'ORBIGNY : BALAVOINE (11), p. 191
1959 Poricellaria alata d'ORBIGNY : BALAVOINE (13), p. 246
1966 Poricellaria alata d'ORBIGNY : CHEETHAM (85), p. 40, text-fig. 17, 18
1970 Poricellaria alata d'ORBIGNY : LABRACHERIE (149), p. 66, pl.10, fig. 1-3

Remarques :

Nos spécimens sont conformes aux figurations citées en référence, en particulier à celles de CANU (49).

Localités :

Eocène inférieur : Sainte-Marie-de-Gosse, marnière de Lassus ;
Lutétien supérieur : Sainte-Marie-de-Gosse, carrière Lassalle ; coupe de Gibret ; Urcuit, carrière de la Halte ;
Bartonien : Eglise de Saint-Barthélémy ; Lahontan, route de Carresse ; Biarritz, lac Mouriscot ;
Stampien : Gaas, ferme Pas-de-Pounes ;

Répartition stratigraphique :

Montien de Belgique ;
Eocène du Bassin de Paris, de Bretagne, d'Angleterre et d'Italie ;
Eocène moyen et supérieur du Bassin d'Aquitaine.

Genre Poropeltarion Cheetham 1963

Espèce-type (par désignation originale) : Poropeltarion lebanonense CHEETHAM 1963.

.../...

Diagnose :

Poropeltarion est un genre de Calpensiidé ayant un zoarium eschariforme. Les zoécies ont un cryptocyste perforé, avec 12 à 14 opésiules disposées en deux rangées marginales, et une opésie semi-circulaire. Il n'y a ni aviculaires, ni vibraculaires.

Type zoarial :

D'après CHEETHAM, eschariforme ; mais sa configuration (84), pl. 1, fig. 9, montre un fragment de zoarium manifestement vincularifforme. Nos spécimens présentent aussi ce type zoarial.

Ecologie :

Le genre Poropeltarion n'étant pas connu dans les mers actuelles, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses, basées sur son type zoarial ; on peut donc penser qu'il vivait dans des eaux peu profondes, assez calmes. En outre, l'ensemble de la faune associée à Poropeltarion dans la région étudiée par CHEETHAM (84) milite en faveur d'un climat chaud à tropical.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen à supérieur des Etats-Unis.

Poropeltarion aturicum nov. sp.

pl. 16, fig. 3

Origine du nom : provenant d'un gisement situé dans la vallée de l'Adour.

Holotype : un fragment, dans l'échantillon DB 255 (Préchacq, marnière de Lesplassotte).

Localité-type : Préchacq, marnière de Lesplassotte.

Etage-type : Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

.../...

Description : le zoarium est formé de branches prismatiques à 7 pans ; les zoécies sont disposées par files sur chacune des faces, décalées d'une face à la suivante d'environ la moitié de la longueur de la zoécie. Le cryptocyste est finement perforé, et montre, sur chacun de ses côtés longitudinaux, une rangée de 12 opésiules, dont les deux situées le plus près de l'ouverture sont légèrement plus grandes que les autres. L'ouverture est bordée sur sa partie distale par un bourrelet bien marqué, tandis que la lèvre proximale, légèrement incurvée, est tranchante.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,75 mm. ;
Largeur de la zoécie : 0,50 mm. ;
Hauteur de l'opésie : 0,15 mm. ;
Largeur de l'opésie : 0,17 mm.

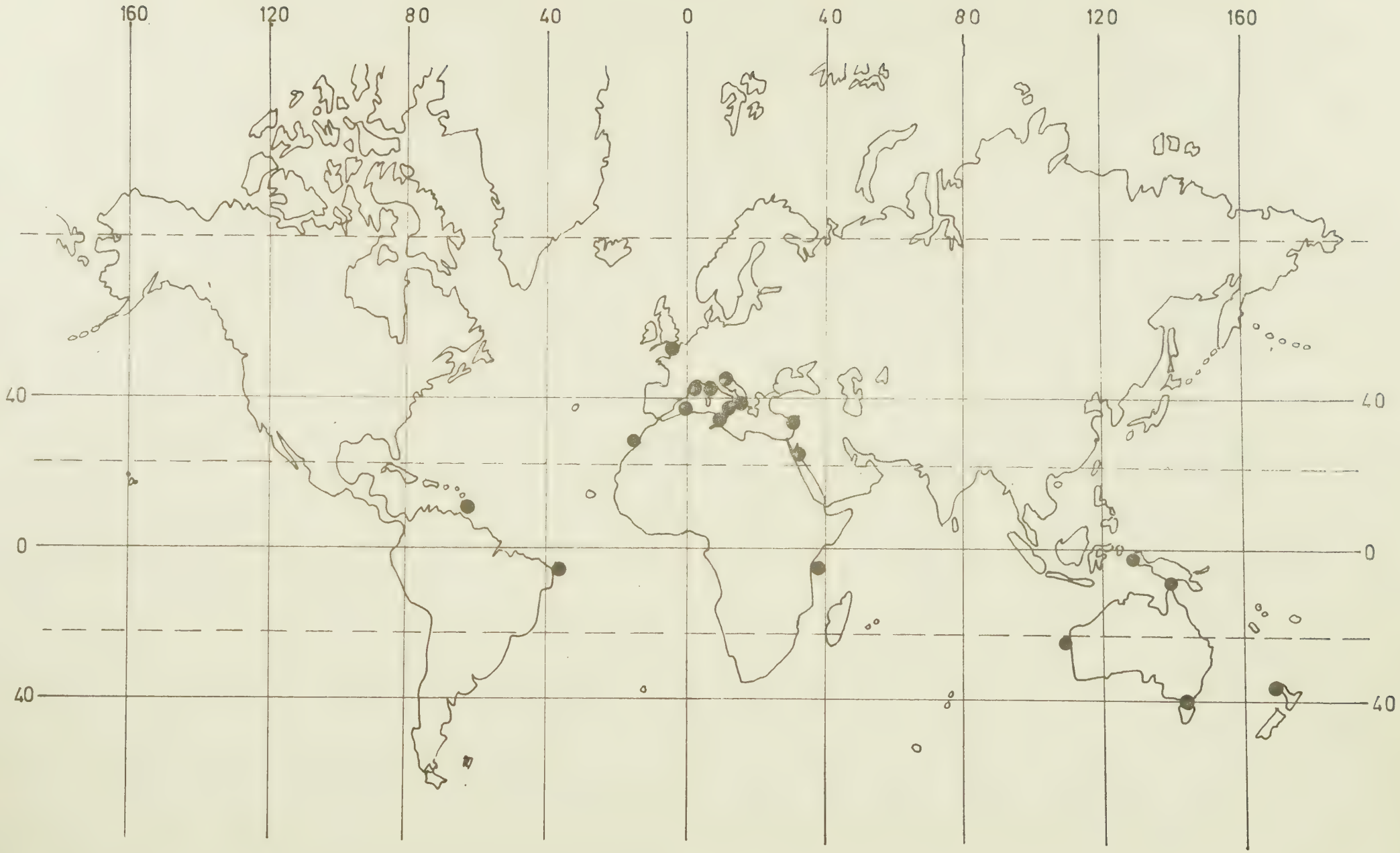


Fig. 31 Répartition actuelle du genre Cothurnicella

FAMILLE COTHURNICELLIDAE Bassler 1935

Diagnose :

Le zoarium est articulé, fixé sur son support par un réseau de stolons. Les zoécies sont disposées en rangées linéaires ; elles ont un cryptocyste profondément déprimé, pourvu d'une fente transversale. Il n'y a ni ovicelle, ni aviculaire.

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur à Actuel.

Genre Cothurnicella Wyville-Thomson 1858

Espèce-type (par monotypie) : Cellaria pyriformis BERTOLONI 1810.

Diagnose :

Celle de la famille.

Type zoarial :

Chaque zoécie étant articulée sur la précédente et sur la suivante, on a donc affaire à un zoarium articulé où les internoeuds sont réduits à une seule zoécie. Le genre est donc à ranger dans les Caténicelliformes.

Ecologie :

D'après BERTOLONI, le genre a été trouvé vivant en Méditerranée, en Mer Rouge, dans l'Océan Indien, en Nouvelle-Guinée, et en Australie, depuis le Cap York au nord, jusqu'en Victoria ; il a été aussi signalé en Nouvelle-Zélande, sur la côte du Brésil et aux Antilles (île de la Trinité). Cette énumération montre que Cothurnicella est un genre fréquentant les mers tempérées à chaudes (tropicales et équatoriales). En outre, le type zoarial dans lequel il se range permet de penser qu'il vit fixé sur un support flexible (Algue ?) à des profondeurs relativement faibles (50 m ?).

.../...

Cothurnicella sp.

pl. 16, fig. 4, 5

1968 Cothurnicella sp. LAGAAIJ (158), p. 346, pl. 11, fig. 7-10
1968 Cothurnicella sp. LAGAAIJ (157), p. 43, pl. 1, fig. 17, 18

Remarques :

Les spécimens dont nous disposons sont insuffisants pour créer une nouvelle espèce, ou même pour être rapportés à la seule espèce décrite jusqu'ici, C. pyriformis BERTOLONI. Nous les laisserons donc en nomenclature ouverte. Toutefois, ils sont bien conformes aux figurations de Cothurnicella que donne LAGAAIJ dans ses deux notes citées en référence.

Localités :

Bartonien : Biarritz, lac Mouriscot ; Saint-Martin-de-Seignanx, moulin de Larroque.

L'existence du genre dans les deux échantillons cités confirme l'opinion de LAGAAIJ (158), p. 348, selon laquelle le genre commence dans l'Eocène supérieur.

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur de Cuba ;
Oligocène basal d'Australie ;
Miocène de la Trinité et d'Indonésie ;
Holocène des Pays-Bas.

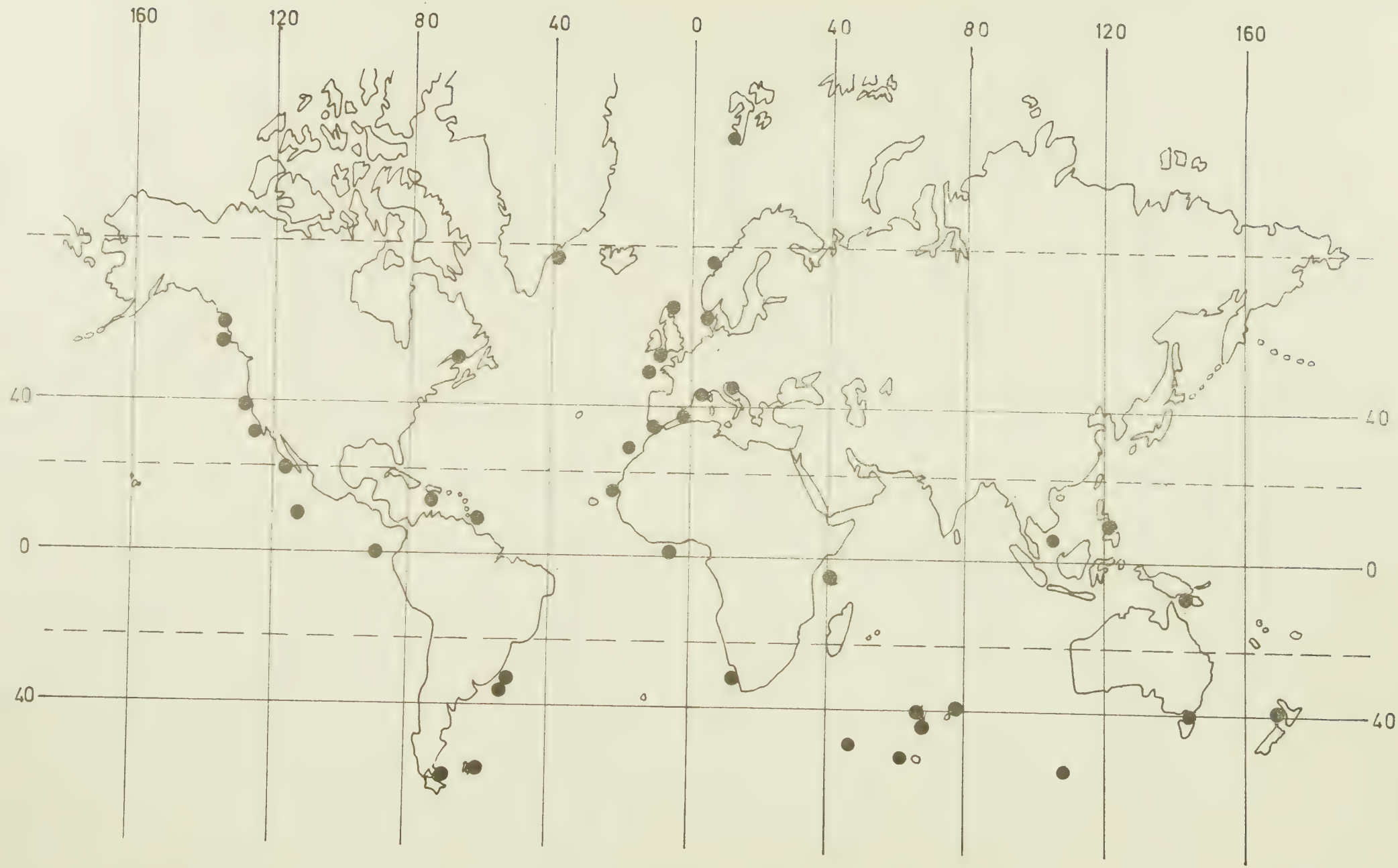


Fig. 32

Répartition actuelle du genre Cellaria

FAMILLE CELLARIIDAE Hincks 1880

Diagnose :

Le zoarium est érigé, formé de segments cylindriques ou aplatis, presque jamais massif. Les segments groupent un grand nombre de zoécies. L'orifice occupe une position variable, entre le milieu de la zoécie et son extrémité distale. Il y a deux dents sur le bord proximal de l'ouverture, et deux petites indentations latérales. Les zoécies sont séparées par des bourrelets, et placées, dans les segments, en files généralement alternées. Les aviculaires sont interzoéciaux, de grande taille. L'ovicelle est immergée, endotoïchale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Cellaria Ellis et Solander 1786

Espèce-type (désignée par CANU & BASSLER 1920) : Eschara fistulosa LINNE 1758 (non Cellaria fistulosa AUCT. d'après HARMER 1923).

Diagnose :

Le zoarium, érigé, est formé de segments cylindriques, parfois légèrement aplatis. Les zoécies sont hexagonales, losangiques ou rhomboïdales. L'opésie est réduite, et en général, semi-circulaire ; elle est placée dans la moitié distale de la surface zoéciale ; son bord proximal porte souvent une petite plaque médiane, parfois accompagnée d'une paire de condyles. Les aviculaires sont interzoéciaux.

Type zoarial :

Cellariiforme, par définition.

Ecologie :

La littérature renferme de très nombreuses références concernant les espèces vivantes de Cellaria. Mais la grande dispersion des profondeurs auxquelles elles ont été trouvées leur ôte pratiquement tout intérêt, si on les prend telles quelles ; et ceci, en raison du fait que les segments composant le zoarium se séparent facilement les uns des autres après la mort de la colonie, et les débris peuvent se disperser parfois très loin.

.../...

Ce phénomène a été étudié en grand détail dans la Manche occidentale par BOILLOT.

D'après cet auteur, la répartition des articles de Cellaria dépend de plusieurs facteurs, influence de l'Atlantique, présence de fonds à cailloutis dans la Manche, dont la part respective n'est pas toujours facile à mettre en évidence. Sur la carte qu'il donne (19), fig. 8, on voit que le plus grand nombre d'articles de Cellaria se trouve au large d'Ouessant, par des profondeurs d'eau supérieures à 110 m, et que les zones d'égale fréquence sont souvent perpendiculaires aux isobathes du fond. La répartition des articles n'est donc pas une fonction directe ni simple de la profondeur.

Ces réserves émises, il nous faut néanmoins tenir compte des données fournies par les auteurs, du moins de celles qui paraissent les plus sûres, la nature du fond jouant, dans cette appréciation, un rôle déterminant. Par exemple il est peu probable que les spécimens récoltés par le Challenger à 3200 m de profondeur, dans l'Océan Indien, aient vécu sous une telle épaisseur d'eau, et, en outre, sur un fond constitué de vase à Diatomées, impropre à leur fixation. C'est pourquoi nous retiendrons seulement les données suivantes, qui nous ont paru moins sujettes à caution.

GAUTIER (116), signale des Cellaria fistulosa abondants sur les fonds coralligènes, et sur des fonds sablo-vaseux, par 30 à 50 m de fond, ainsi que dans les sables coquilliers et les fonds détritiques côtiers, dans la région de Marseille ; cet auteur signale C. salicornioïdes comme étant très abondant dans les fonds vaseux et coquilliers, par 50 à 80 m de fond, et aussi à des profondeurs moindres dans les fonds organogènes ; il note aussi que cette espèce semble plus sensible à la nature du fond qu'à la profondeur de l'eau ; pour C. sinuosa, les profondeurs optima semblent se situer vers 80 à 100 m.

Aux îles Philippines, CANU & BASSLER signalent C. granulata à des profondeurs allant de 310 à 600 m sur un fond de sable fin, coralliaire.

HINCKS (136), signale des Cellaria sur les côtes anglaises jusqu'à 370 m (spécimens fixés sur un câble sous-marin).

D'après BUGE (communication personnelle), des Cellaria ont été signalés, vivants, au large du Rio de la Plata, par 740 mètres de profondeur.

A Roscoff enfin, plusieurs espèces sont signalées, avec des fréquences variables (très commun à rare), récoltées dans les échantillons de dragages, donc à des profondeurs relativement faibles.

Personnellement, nous avons récolté des articles de Cellaria dans des laisses de marées sur la plage d'Hendaye (accompagnés, d'ailleurs, de nombreux articles de Scrupocellaria et de Crisia).

.../...

Finalement, on peut admettre que Cellaria est un genre cosmopolite, vivant dans toutes les mers, donc peu sensible à la température ; il ne se développe que dans des eaux moyennement profondes. Il ne vit pratiquement pas dans la zone intercotidale, et n'atteint que rarement des profondeurs supérieures à 300 à 400 mètres.

Il est surtout sensible à la nature du fond, et exige qu'il soit abondamment fourni en supports solides, de quelque nature que ce soit, nécessaires à sa fixation.

Dans ces conditions, on ne peut pas se ranger à l'avis de STACH (220), qui écrit, p. 63 : "this type is adapted for life in the littoral zone where algae usually form the basis of attachment and the effect of wave action is overcome by the articulation of the long narrow internodes. This type extends occasionally to greater depths".

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Cellaria rhombifera (v. Münster 1826)

pl. 16, fig. 6

1826 Glauconome rhombifera v. MUNSTER in Goldfuss (119), p. 100, pl. 36, fig. 6
1865 Salicornaria rhombifera (Goldfuss) : REUSS (199), p. 628, pl. 14, fig. 7 8, 10
1915 Cellaria rhombifera (Goldfuss) : CANU (63), p. 325, pl. 3, fig. 6
1949 Cellaria rhombifera (Goldfuss) : VIGNEAUX (227), p. 49, pl. 4, fig. 8-9
1965 Cellaria rhombifera (Goldfuss) : SOUAYA (218), p.1136, pl.137, fig.1
1970 Cellaria rhombifera (v. Münster) : LABRACHERIE, (149), p. 74

Remarques :

La référence bibliographique originale de cette espèce est assez difficile à établir, et les différents auteurs ne sont d'accord, ni sur l'auteur, ni surtout sur la date. Finalement, nous nous sommes arrêté à la référence donnée ci-dessus, comme étant la plus conforme aux règles en vigueur.

Nos spécimens sont conformes aux figurations des auteurs, et surtout à celle donnée par CANU (63), p. 325, pl. 3, fig. 6. Toutefois, comme aucun des auteurs dont nous avons pu consulter les travaux ne donne une description de cette espèce, nous pensons utile d'en donner une.

Le zoarium est articulé, formé de segments comportant de nombreuses zoécies. Celles-ci sont disposées sur six rangées, donnant ainsi au segment une section hexagonale. Elles sont de forme obovale, avec une partie proximale

.../...

aiguë et une partie distale assez bien arrondie. L'opésie est située au fond d'une dépression du gymnocyste, entourée d'un bourrelet en faible relief ; elle est approximativement semi-circulaire, et située dans la moitié distale de la zoécie. L'ovicelle est endotoïchale, et s'ouvre par un orifice situé distalement par rapport à la zoécie, et, parfois, presque aussi grand que celle-ci.

Localités :

Lutétien supérieur : Biarritz, falaise de Handia ;
Bartonien : Biarritz, côte des Basques ; Saint-Martin-de-Seignanx, moulin de Larroque ; Saint-Lon, ruisseau de Lespontes ; Siest, carrière Lassalasse ;
Aquitanien : Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou.

Répartition stratigraphique :

Oligocène du Nord de l'Aquitaine et d'Allemagne ;
Miocène du Nord de l'Aquitaine et d'Egypte.

FAMILLE COSCINOPLEURIDAE Canu 1913

Diagnose :

Le zoarium est formé de branches dressées, bilamellaires, étroites. Les zoécies ont une ouverture située à leur partie antérieure (distale), semi-circulaire, à rebord net. Il y a des onychocellaires droits. L'ovicelle, hyperstomiale, est immergée dans la zoécie distale.

Répartition :

Crétacé à Eocène.

Genre Coscinopleura Marsson 1887

Espèce-type (désignée par MARSSON 1887) : Eschara elegans von HAGENOW 1840.

Diagnose :

Celle de la famille. Le caractère essentiel est la présence, sur les bords du zoarium, de grands vibraculaires à frontale poreuse.

Type zoarial :

D'après les diagnoses, il doit s'agir d'un Eschariforme ou d'un Adéoniforme.

Ecologie :

Ce genre étant exclusivement fossile, nous ne pouvons qu'essayer de reconstituer son écologie, à partir de son type zoarial et de la faune l'accompagnant dans le seul gisement où nous le connaissons.

Les Bryozoaires appartenant au type zoarial adéoniforme vivent, d'après LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 62, sur les fonds coralligènes, avec une fréquence maximale vers des profondeurs de l'ordre de 40 à 50 m.

La faune associée, dans le gisement que nous avons décrit (DEBOURLE, (102), p. 400), comprend des débris d'Echinodermes (articles de Pentacrines, d'Ophiuridés, plaques et radioles d'Oursins), de rares débris de Mollusques, de Poissons, et de nombreux Bryozoaires, dont des Entalophora, genre vivant dans des eaux tempérées et chaudes, jusqu'à des profondeurs dépassant 100 m.

.../...

Il en est signalé jusqu'à 950 m, mais sans précision sur leur état, vivant ou mort ; des Tervia, genre assez profond, et ne remontant pas, en latitude, au nord du 45° parallèle ; des Porina, genre assez profond, mais eurythermal (il est connu depuis le Spitzberg jusqu'en Floride) ; des Lichenopora, genre sans valeur écologique en raison de sa large tolérance aux variations de température et de profondeur.

De ce qui précède, il semble que l'on puisse conclure que Coscinopleura était un genre vivant dans les eaux chaudes à tempérées, et à des profondeurs de l'ordre de 50 m environ.

Répartition stratigraphique :

Cénomanien à Eocène (inférieur ?).

Coscinopleura digitata (Morton 1834)

pl. 16, fig. 7-10

1834 Eschara digitata MORTON (180), p. 79, pl. 13, fig. 8
1850 Eschara digitata Morton : d'ORBIGNY (184), p. 264
1920 Coscinopleura digitata (Morton) : CANU & BASSLER (70), p. 275, pl. 2, fig. 7-22
1933 Coscinopleura digitata (Morton) : CANU & BASSLER (81), p. 42, pl. 9, fig. 1-6
1962 Coscinopleura digitata (Morton) : BERTHELSEN (16), p. 160, pl. 18, fig. 1
1967 Coscinopleura cf. digitata (Morton) : DEBOURLE (102), p. 409, pl. 2, fig. 4

Remarques :

Nos spécimens sont identiques aux figurations données par CANU & BASSLER (70), p. 42, pl. 9, fig. 1-6. Les vibraculaires latéraux sont très nets sur certains spécimens, beaucoup moins sur d'autres, et même, souvent, complètement absents. Nous n'avons pas observé l'épaississement des parois que figurent CANU & BASSLER.

Localités :

Paléocène : Gan, route de Rébénacq.

Répartition stratigraphique :

Danien et Eocène basal des Etats-Unis.

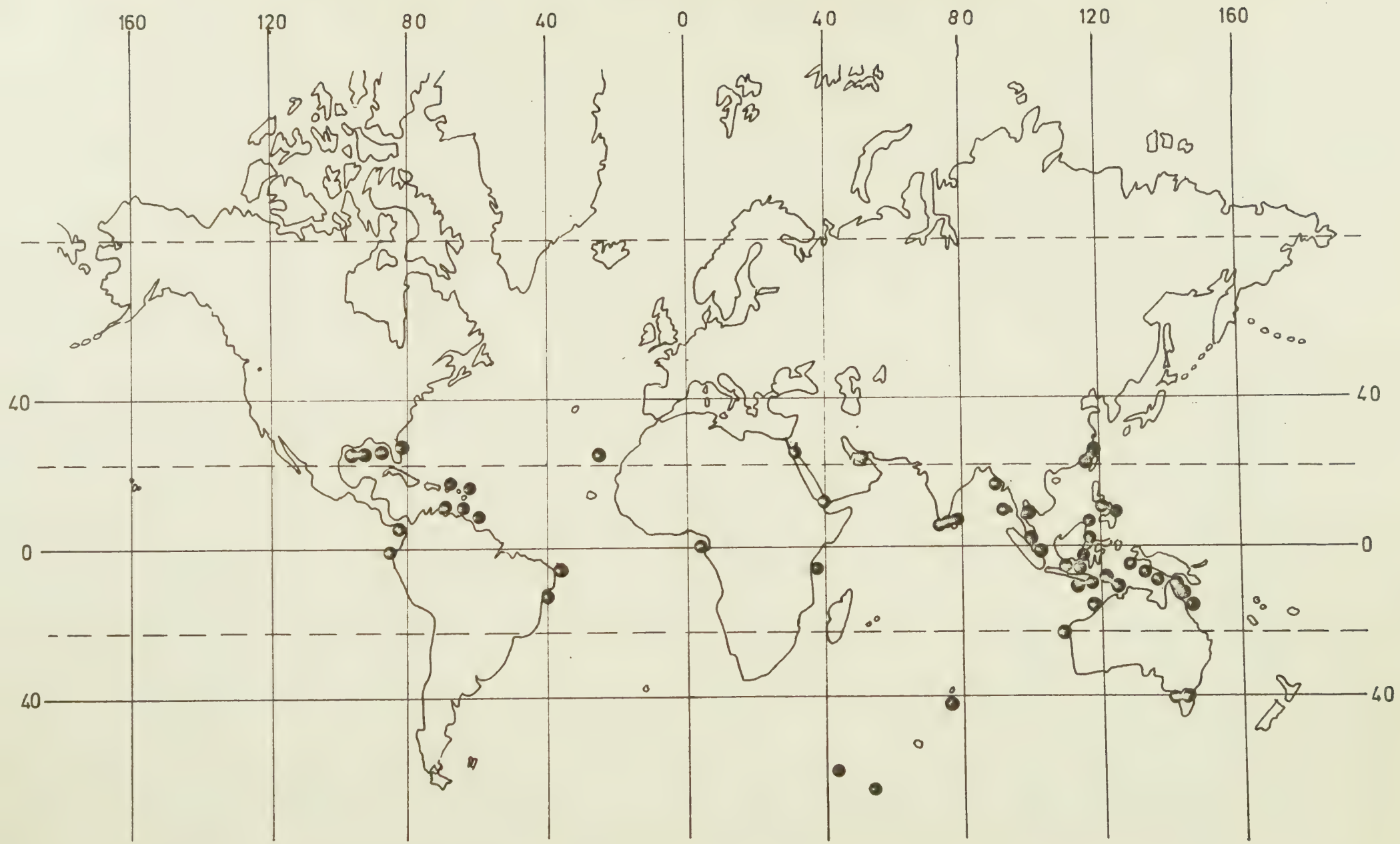


Fig. 33 Répartition actuelle du genre Nellia

FAMILLE FARCIMINARIIDAE Busk 1884

Diagnose :

Le zoarium, dressé, est formé de segments fins, prismatiques, donnant des touffes ramifiées dichotomiquement. Les zoécies sont membraniporoïdes ; elles n'ont pas de cryptocyste ; groupées généralement par paires dos à dos, elles s'ouvrent dans des directions opposées. Il n'y a que des aviculaires sessiles, en général groupés par paires sur le gymnocyste. Elles sont arrangées en 4 à 6 séries, en rangées longitudinales, autour d'un axe central. L'ovicelle est endozoéciale.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Nellia Busk 1852

Espèce-type (désignée par HARMER 1923) : Nellia oculata BUSK 1852.

Diagnose :

Le zoarium, dressé, est formé de segments quadrangulaires articulés. Les zoécies sont allongées ; elles sont dépourvues d'épines. Le gymnocyste porte une paire de petits aviculaires. L'ovicelle est petite, endozoéciale, profondément immergée.

Type zoarial :

Caténicelliforme.

Ecologie :

Nellia est un genre très répandu dans les mers chaudes actuelles, en de nombreuses stations localisées, pratiquement, entre les tropiques. Il faut, toutefois, en excepter de rares stations situées dans l'Océan Indien, à Heard Island et Possession Island, que LAGAAIJ (159), p. 168, interprète comme des reliques de faunes tertiaires.

Il vit à des profondeurs en général faibles, de 0 à 100 m environ, avec un maximum de fréquence vers 40 à 50 m. Une seule station du "Challenger"

.../...

a fourni Nellia simplex par 3 000 m de fond, au nord-ouest des côtes du Sénégal, mais on ne sait pas si les spécimens ont été récoltés morts ou vivants.

Il a été trouvé aussi dans le golfe du Mexique, par des profondeurs de 3,50 m à 90 m, dans des eaux accusant une légère dessalure (33 ‰).

Sur les côtes du Vénézuéla, il est, d'après RUCKER (205), plus abondant dans les faciès à sable calcaire présents sur le bord externe de la plate-forme continentale, que dans les faciès peu calcaires.

En outre, LABRACHERIE (147), p. 631, signale des modifications de la forme des zoécies avec l'environnement : les zoécies et leur opésie sont plus allongées chez les spécimens vivant dans des faciès argileux que chez ceux vivant dans des faciès plus calcaires.

De cet ensemble de données, on peut déduire que Nellia est un genre largement répandu dans les mers chaudes, vivant de préférence à des profondeurs de 40 à 50 m, et pouvant accepter des taux de salure légèrement au-dessous de la normale ; enfin, il peut être sujet à des variations morphologiques liées à l'environnement.

Nellia oculata Busk 1852

pl. 16, fig. 11

1852 Nellia oculata BUSK (39), p. 18, pl. 64, fig. 6, pl. 65, fig. 4
1920 Nellia oculata Busk : CANU & BASSLER (70), p. 196, pl. 82, fig. 6-10
1921 Farcimia tenella (Lamarck) : DUVERGIER (107), p. 148
1923 Nellia oculata Busk : CANU & BASSLER (71), p. 55, pl. 2, fig. 5-7
1929 Nellia oculata Busk : CANU & BASSLER (77), p. 185, pl. 5, fig. 12, 13
1949 Nellia oculata Busk : VIGNEAUX (227), p. 32, pl. 1, fig. 10-12

Remarques :

Nos spécimens sont conformes aux figurations données par CANU & BASSLER (71), pl. 2, fig. 5-7. Les deux petits aviculaires gymnocystiques sont toujours très visibles, et permettent une identification facile.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret ; Eglise de Saint-Barthélémy ;
Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx, moulin de Larroque ; Biarritz, lac Mouriscot.

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris ;
Oligocène des Etats-Unis ;
Miocène d'Egypte, des Etats-Unis et d'Australie.

.../...

Genre Vincularia Defrance 1829

Espèce-type (par monotypie) : Vincularia fragilis DEFRANCE 1829.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, probablement articulé, avec des internoeuds quadrisériés, étroits. Ils portent 3 ouvertures à chaque extrémité proximale, et 6 à chaque extrémité distale. Les zoécies se présentent sous deux ou trois formes différentes, et des zoécies de même forme sont disposées en deux séries adjacentes : (I) des zoécies "ordinaires" (= zoécies c de CANU), petites, avec des ouvertures symétriques ; (2) des zoécies "aviculariennes" (?) (= zoécies D de CANU) généralement plus grandes, avec des ouvertures dissymétriques, des rebords distaux incurvés vers l'extérieur, et, généralement, des replats cryptocystaux distaux, distincts ; et (3) des zoécies ovicellées, manquant chez certaines espèces, de grande taille, avec des ouvertures symétriques, surmontées par des ovicelles endozoéciales. Les zoécies des trois types ont une membrane frontale, et sont dépouvues de gymnocyste. Le cryptocyste est un replat étroit, imperforé, développé le long des bords latéraux et proximaux de l'ouverture, grande et ovale. La communication entre les zoécies d'une même série se fait par une grande septule médiane ; entre les zoécies de séries adjacentes par une septule réunissant la paroi disto-latérale de l'une avec la paroi proximo-latérale de l'autre. Chez certaines espèces, il y a un petit aviculaire adventif, unique, sur le rebord de la paroi.

Remarque :

Le nom "Vincularia" a très souvent désigné, dans la littérature, des formes diverses, en bâtonnets, qui ont été réparties, au fur et à mesure des progrès des études, dans plusieurs genres.

Type zoarial :

Ayant pris le nom de Vincularia dans l'acception des anciens auteurs, STACH a donné la dénomination de "Vincularііformes" aux Bryozoaires à zoarium dressé, rigide, alors que le genre Vincularia lui-même est dressé, mais articulé. Il s'en suit donc que, pour rester en conformité avec les divisions établies par STACH, on doit ranger les Vincularia dans les Cellariiformes ou les Caténicelliformes, ce qui est assez illogique. C'est donc néanmoins à un de ces deux types, suivant le nombre de zoécies composant chaque internoeud, que devront être rapportées les diverses espèces de Vincularia.

Ecologie :

Ce genre étant exclusivement fossile, nous ne pouvons essayer de reconstituer son écologie qu'à partir de son type zoarial. Il devait donc s'agir d'un genre vivant dans des eaux peu profondes, l'articulation du zoarium lui permettant de résister aux efforts exercés par les courants.

.../...

Répartition stratigraphique :

D'après CHEETHAM (85), p. 54, Vincularia est connu dans l'Eocène moyen à supérieur d'Europe, et inconnu en Amérique.

Vincularia polymorpha (Canu 1907)

pl. 17, fig. 1, 2

1907 Heterocella polymorpha CANU (49), p. 17, pl. 12, fig. 13-20
1956 Vincularia polymorpha (Canu) : BALAVOINE (9), p. 321
1966 Vincularia polymorpha (Canu) : CHEETHAM (85), p. 54
1970 Vincularia polymorpha (Canu) : LABRACHERIE (149), p. 80, pl. 11, fig.13-14

Remarques :

Les figurations données par CANU, et mentionnées ci-dessus, montrent la grande variabilité de cette espèce, dont on peut, d'ailleurs, se demander si elle est très homogène. Nos spécimens se rapprocheraient plutôt des figures 18 à 20, avec un cadre épais, vraisemblablement très calcifié.

Localités :

Yprésien : Gan, carrière de la tuilerie.
Lutétien supérieur : Saint-Barthélémy ; coupe de Gibret ;

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris.

Vincularia subsymmetrica (Canu 1907)

pl. 16, fig. 12, 13

1907 Heterocella subsymmetrica CANU (49), p. 16, pl. 2, fig. 1-3
1957 Vincularia subsymmetrica (Canu) : BALAVOINE (11), p. 191
1959 Vincularia subsymmetrica (Canu) : BALAVOINE (13), p. 246
1966 Vincularia subsymmetrica (Canu) : CHEETHAM (85), p. 54
1970 Vincularia subsymmetrica (Canu) : LABRACHERIE (149), p. 81, pl. 11, fig. 15-17

.../...

Remarques :

Cette espèce est voisine de V. polymorpha, mais s'en distingue par ses zoécies un peu plus allongées. Celles-ci sont grandes, longues. L'ouverture est légèrement ogivale, dans la partie proximale. Elle est bordée par un cadre en relief, limité, à son tour, vers l'extérieur, par un petit sillon, cependant que la paroi de la zoécie vient, dans sa partie distale, surmonter le cadre, en formant une petite dépression ogivale.

Localités :

Yprésien : route de Gan à Lasseube ;
Lutétien inférieur : Préchacq, marnière de Lesplassotte ;
Lutétien supérieur : Rivière, ferme Chirt.

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris.

Vincularia monstruosa (Canu 1907)

pl. 17, fig. 3

1907 Heterocella monstruosa CANU (49), p. 15, pl. 2, fig. 11-12
1946 Heterocella monstruosa Canu : BUGE (29), p. 430
1956 Vincularia monstruosa (Canu) : BALAVOINE (9), p. 324
1959 Vincularia monstruosa (Canu) : BALAVOINE (13), p. 246
1966 Vincularia monstruosa (Canu) : CHEETHAM (85), p. 54, t.-fig. 30-32
1970 Vincularia monstruosa (Canu) : LABRACHERIE (149), p. 78, pl. 11, fig. 1-5

Remarques :

Cette espèce, d'une très grande variabilité, paraît pouvoir être caractérisée par ses zoécies à contour dissymétrique, et la présence d'un petit aviculaire distal ; l'opésie est grande, et porte, dans sa partie proximale, plusieurs impressions. Il existe un fort bourrelet transverse, partageant l'opésie en deux parties sensiblement égales.

Localités :

Bartonien : Lahontan, route de Carresse ; Saint-Martin-de-Seignanx, moulin de Larroque.

.../...

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris et de Bretagne ;
Eocène et Oligocène du Nord de l'Aquitaine ;
Eocène supérieur d'Angleterre.

Vincularia fragilis (Defrance 1829)

pl. 17, fig. 4, 5

1829 Vincularia fragilis DEFRANCE (103), t. 58, p. 214, pl. 45, fig. 3
1836 Vincularia fragilis Defrance : MILNE-EDWARDS (172), p. 191
1907 Heterocella fragilis (Defrance) : CANU (49), p. 14, pl. 2, fig. 4-10
1910 Heterocella fragilis (Defrance) : CANU (53), p. 842

Remarques :

Nos spécimens sont en tous points conformes à la description et aux figurations qu'en donne CANU (1907, références ci-dessus).

Localités :

Lutétien supérieur : Baigts, carrière de Picasse ; Saint-Barthélémy ;
Sainte-Marie-de-Gosse, carrière Lassalle ;
Biarritz, falaise de Handia.
Bartonien : Gibret, partie supérieure de la coupe.

Répartition stratigraphique :

Lutétien du Bassin de Paris, du Cotentin, et du nord de l'Aquitaine.

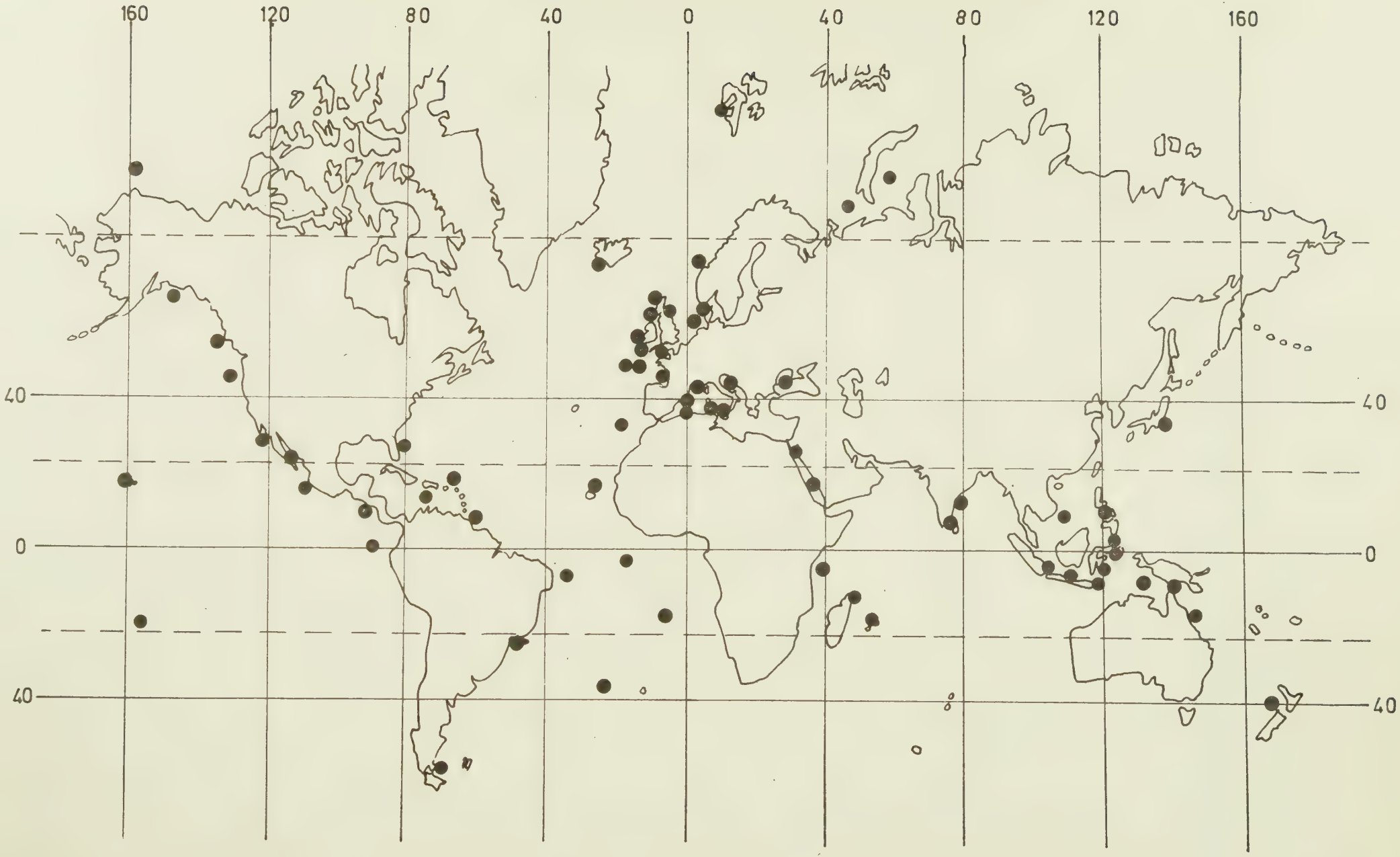


Fig. 34 Répartition actuelle du genre Scrupocellaria

FAMILLE SCRUPOCELLARIIDAE Levinsen 1909

Diagnose :

Le zoarium est fixé par des radicelles, érigé, très ramifié, unilamellaire, souvent formé d'articles jouant les uns par rapport aux autres grâce à des anneaux "chitineux". Les zoécies sont disposées en files uni- ou pluriséries. Il y a un gymnocyste et un cryptocyste, plus ou moins développés. Le rebord de l'opésie porte dans sa partie distale une ou deux paires d'épines et une expansion latérale, le scutum. De nombreuses espèces portent des aviculaires, et on peut aussi trouver des vibraculaires dorsaux. L'ovicelle est généralement hyperstomiale.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Scrupocellaria van Beneden 1845

Espèce-type (par monotypie) : Sertularia scruposa LINNE 1758.

Diagnose :

Le zoarium est érigé et branchu. Les zoécies sont nombreuses sur chaque entre-noeud, de forme rhomboïdale. Chacune est pourvue d'un aviculaire sessile frontal et d'aviculaires et vibraculaires latéraux. Le cadre porte une ou deux paires d'épines et, latéralement, un scutum membraneux. L'ovicelle, hyperstomiale, est perforée ou non.

Type zoarial :

Cellariiforme.

Ecologie :

Scrupocellaria est un genre très répandu dans les mers actuelles, sous toutes les latitudes, et à des profondeurs très variées, depuis la zone intercotidale jusqu'à 300 m environ, les profondeurs les plus fortes pouvant n'avoir fourni que des spécimens morts. Par exemple, S. macandrei est signalé aux îles du Cap Vert par 2100 m de fond sur la vase volcanique, donc certainement peu favorable à la fixation des zoaria ; il s'agit probablement de spécimens morts, entraînés à ces profondeurs par les courants.

.../...

S'il vit à des profondeurs faibles, Scrupocellaria s'accomode de températures variées, puisqu'on le connaît depuis la mer de Kara, et le Spitzberg, jusque dans les îles de la Sonde, sous l'équateur.

Il se fixe sur des supports variés mais, du moins à Roscoff, dans des environnements assez vaseux ; il a été trouvé sur des Algues, des pierres, des souches de Zostères, sur le Bryozoaire Flustra foliacea ; en Méditerranée, sur Halimeda, et dans les fonds à Gorgonidés de Marseille.

Il accepte enfin des conditions non seulement très variées, mais aussi très variables, puisqu'il constitue une partie des "salissures" des coques de navires, et qu'à ce titre, il résiste à des variations rapides et importantes du milieu (eaux polluées des ports, eaux agitées du large, etc...).

Il résulte de ce qui précède que Scrupocellaria est un genre cosmopolite, eurythermal, vivant pratiquement à des profondeurs très variables, et admettant des conditions de salinité et de turbulence extrêmement diverses. C'est donc, finalement, un genre sans grande valeur écologique.

Scrupocellaria elliptica (Reuss 1847)

pl. 17, fig. 6-9

1847 Bactridium ellipticum REUSS (198), p. 56, pl. 9, fig. 7-8.
1914 Scrupocellaria elliptica (Reuss) : CANU (62), p. 465
1916 Scrupocellaria elliptica (Reuss) : FAURA Y SANS & CANU (111), p. 125, pl. 4, fig. 6
1916 Scrupocellaria elliptica (Reuss) : CANU (63 bis), p. 128, pl. 2, fig. 3-4
1949 Scrupocellaria elliptica (Reuss) : VIGNEAUX (226), p. 32, pl. 1, fig. 13-16
1965 Scrupocellaria elliptica (Reuss) : SOUAYA (218), p. 1137, pl. 137, fig. 7, 8

Remarques :

Nos spécimens, bien que mal conservés, sont comparables aux figurations de FAURA Y SANS & CANU (111), p. 125, pl. 4, fig. 6, de spécimens du Bartonien de la Catalogne, et de REUSS (201), pl. 29, fig. 3. L'opésie très grande, occupe la presque totalité de la surface de la frontale.

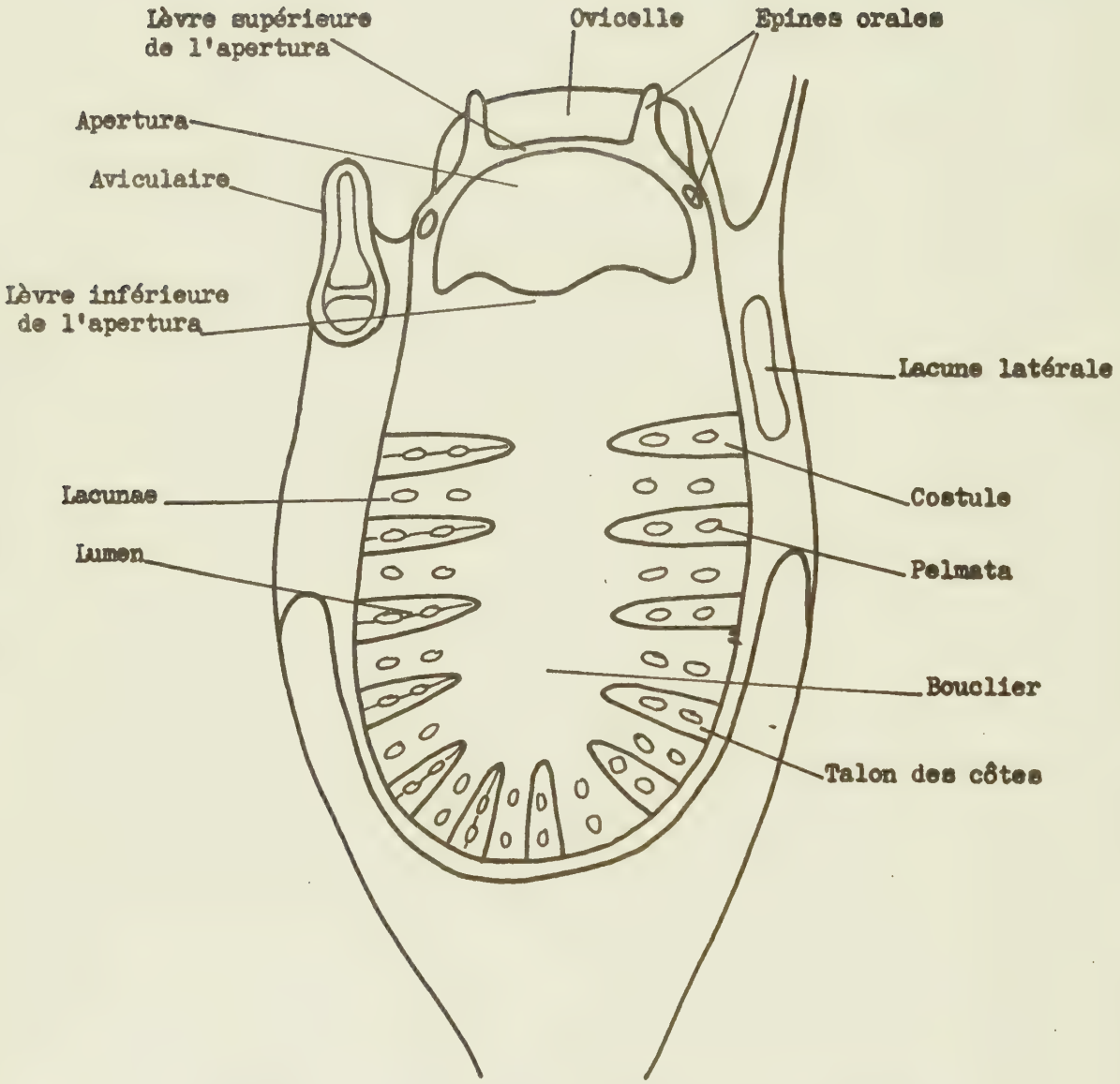
Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé ; Préchacq, près de Lesplassotte ;
Lutétien inférieur à supérieur : Nousse, tranchée du chemin de fer ; coupe de Gibret ;
Lutétien supérieur : Rivière, marnière Chirt ; Saint-Barthélémy ;
Bartonien : Biarritz ;
Stampien : Gaas ; Biarritz.

.../...

Répartition stratigraphique :

Bartonien de Catalogne ;
Stampien du Vicentin ;
Aquitanien et Burdigalien du nord de l'Aquitaine ;
Vindobonien d'Europe centrale.



Constitution schématique d'une zoécie de Cribrimorphe

(d'après Buge, 1957, fig. 33, p. 202)

Fig. 35

Sous-ordre des CRIBRIMORPHA Lang 1916

Diagnose :

Les zoécies ont une frontale plus ou moins membraneuse, protégée par un "toit" par des épines situées tout autour de l'ouverture, et fusionnées. Ces épines sont recourbées par-dessus la frontale. Il n'y a pas de compensatrice.

Les Cribrimorphes constituent un sous-ordre d'une unité morphologique remarquable, par la structure de sa frontale. Sa position systématique a fait l'objet de controverses chez les auteurs, les uns (HARMER, 1926 ; BROWN, 1952) les considérant comme des Anasca très évolués, les autres (BASSLER, 1934) les rangeant dans les Ascophores. Finalement, il semble plus logique, avec BUGE (1957) de leur faire une place intermédiaire entre les Anasca et les Ascophores.

Groupe important au Crétacé, avec 80 genres et 12 familles, les Cribrimorphes voient leur importance diminuer au Tertiaire. Actuellement, d'après BUGE (1957, p. 203), il n'en subsiste que la famille des Cribrilinidae.

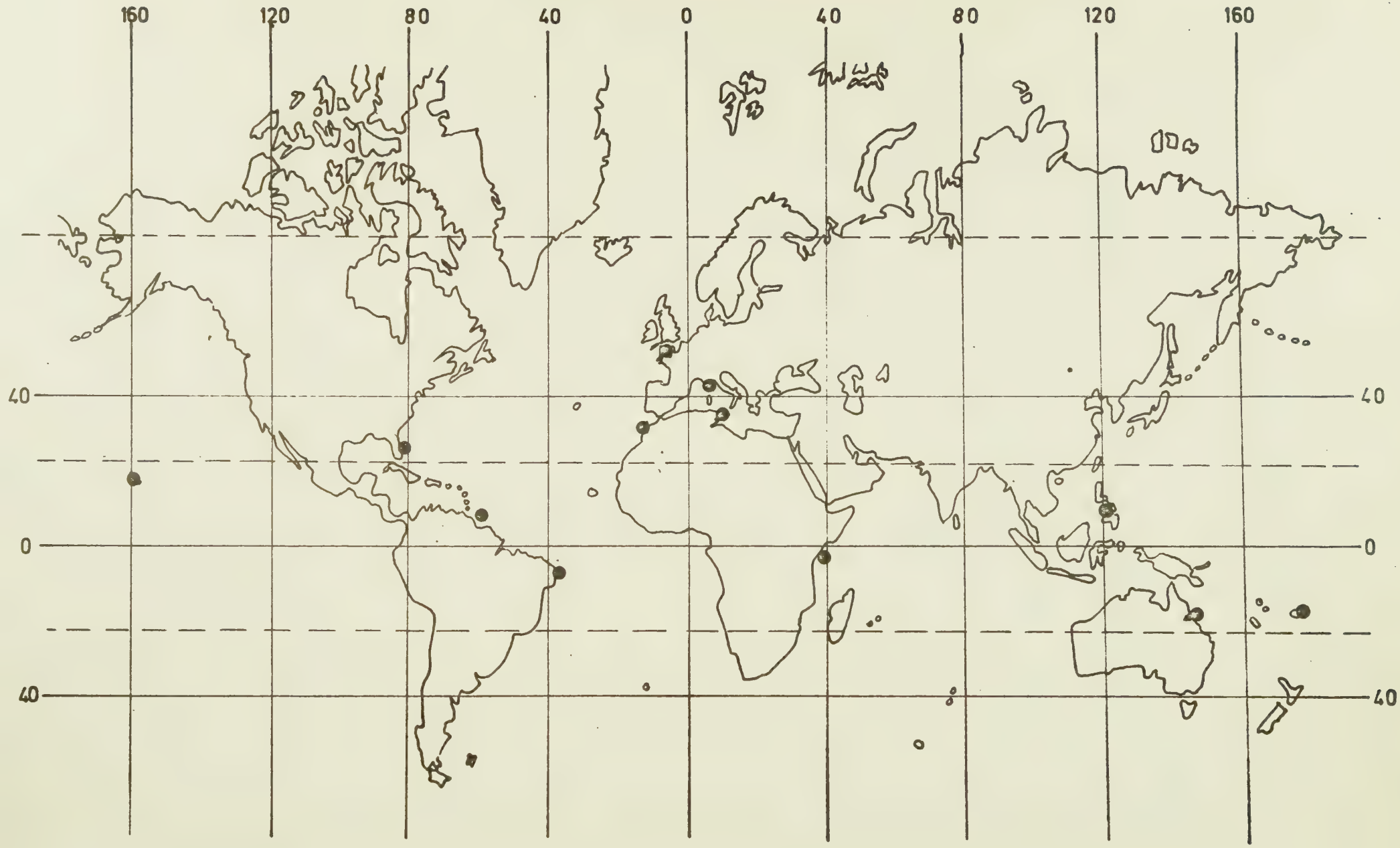


Fig. 36 Répartition actuelle du genre Cribrilaria

FAMILLE CRIBRILINIDAE Hincks 1880

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant, sur les pierres, les débris de coquilles (Mollusques, Grands Foraminifères).

Les zoécies ont une frontale ornée de costules ; entre celles-ci se trouvent des perforations (lacunae). L'ovicelle est hyperstomiale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Cribrilaria Canu & Bassler 1928

Espèce-type (désignée par CANU & BASSLER 1929) : Eschara radiata MOLL 1803.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. La frontale des zoécies présente des costules séparées par une rangée de petites lacunae. L'apertura est semi-elliptique avec, parfois, des épines orales. Il peut y avoir des aviculaires inter-zoéciaux, mais ce n'est pas toujours le cas. Des diételles sont présentes. L'ovicelle est hyperstomiale, et fermée par l'opercule.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Cribrilaria est un genre cosmopolite, connu à Roscoff, en Méditerranée, en Floride, au Brésil.

Dans la littérature, il est cité fixé sur des supports variés, et à des profondeurs faibles, allant de la zone intercotidale à 170 mètres dans le golfe de Gênes, et 950 mètres aux Philippines. Ces supports sont de vieilles coquilles (à Roscoff), des Polypiers (en Tunisie). On le rencontre sur des fonds détritiques (Golfe de Gênes), sur des rhizomes de Posidonies ou des Sertella (mer Ligure). Au large du Vénézuéla, il est cité dans des

.../...

sédiments calcaires où il est toujours très rare.

D'après GAUTIER, on en connaît en Méditerranée de nombreuses stations dans les 100 premiers mètres, avec trois maxima : l'un vers 20 mètres (herbier à Posidonies), un autre, le plus important, vers 40 mètres, dans la zone des Algues précoralligènes, un troisième vers 90 mètres, dans la zone des Laminaires. Cet auteur pense, d'ailleurs, que la répartition de ce genre est liée davantage au fond qu'à la profondeur.

Cribrilaria radiata (Moll 1803)

pl. 18, fig. 1, 2

1880 Cribrilina radiata (Moll) : HINCKS (136), p. 185, pl. 25, fig. 1-9

1920 Puellina radiata (Moll) : CANU & BASSLER (70), p. 295, pl. 41, fig. 14-18

1949 Puellina radiata (Moll) : VIGNEAUX (227), p. 34

1952 Cribrilaria radiata (Moll) : LAGAAIJ (154), p. 57, pl. 4, fig. 9

1957 Cribrilaria radiata (Moll) : BUGE (34), p. 206

1970 Cribrilaria radiata (Moll) : LABRACHERIE (149), p. 86, pl. 13, fig. 4

Remarques :

Nos spécimens sont conformes aux diverses figurations et descriptions. Cette espèce est relativement fréquente dans nos sédiments, à presque tous les niveaux.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.
Lutétien supérieur : Coupe de Gibret ; Biarritz, falaise de Handia.

Répartition géographique :

Tertiaire et Quaternaire d'Europe.

FAMILLE PELMATOPORIDAE Lang 1916

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant ou érigé. Les zoécies sont multisériées. La paroi frontale est constituée d'épines recourbées en arche, fusionnées l'une l'autre suivant la ligne médiane de la zoécie, puis recourbées verticalement, avec leurs extrémités brisées formant généralement deux rangées de "pelmata" (petites ouvertures sur les côtes ou les costules) très nets, et de "pelmatidia" (ouvertures plus petites que les précédentes). Les aviculaires sont petits, nombreux, tous du même type, et ont une ouverture obtuse. L'ovicelle est endozoéciale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Kelestoma Marsson 1887

Espèce-type (par monotypie) : Kelestoma elongatum MARSSON 1887.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. Les zoécies sont allongées. Chaque moitié de la barre aperturale est bifide. Il n'existe que des pelmatidia.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Genre inconnu à l'état vivant. On peut toutefois penser, sans beaucoup d'arguments, qu'il devait avoir un genre de vie voisin de celui des Cribrimorphes vivant encore actuellement.

Répartition stratigraphique

Crétacé à Eocène.

.../...

Kelestoma biarritzensis (Canu 1910)

pl. 18, fig. 3, 4

1910 Cribrilina biarritzensis CANU (53), p. 846, pl. 16, fig. 5

1918 Cribrilina biarritzensis (Canu) : CANU (65), p. 302, pl. 8

1970 Kelestoma biarritzensis (Canu) : LABRACHERIE (149), p. 89, pl. 12, fig. 14-16

Remarques

Nos spécimens sont conformes aux descriptions et figurations de la littérature.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Lutétien supérieur : Port de Lanne, près d'Au Bosc ; Coupe de Gibret ; Guiche, la Bourgade.

Bartonien : Saint Lon, ruisseau de Lespontes.

Répartition stratigraphique

Eocène inférieur du nord de l'Aquitaine

Auversien de Biarritz.

Remarque :

Cette espèce est trouvée plus haut, dans la série stratigraphique, en Aquitaine sud-occidentale que dans le nord du Bassin. Faut-il voir dans ce fait une migration du nord vers le sud pendant l'Eocène, liée à l'établissement de conditions favorables dans le sud, alors qu'elles ont disparu au nord ?

FAMILLE ANDRIOPORIDAE Lang 1916

Diagnose :

Le zoarium est le plus souvent encroûtant. Les zoécies sont uniséries ou pluséries. Elles sont de petite taille ; les costules sont très serrées ; il y a six épines aperturales, et un réseau interzoécial secondaire peu développé. L'ovicelle est péristomiale. Il n'y a ni pelmata, ni pelmatidia.

Genre Distansescharella d'Orbigny 1853

Espèce type (par désignation originale) : Cellepora familiaris von HAGENOW 1839

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. Les zoécies sont multisériées. Elles sont de petite taille, trapues. Elles sont séparées par de nombreux aviculaires et petites zoécies accessoires. La zone médiane de fusion des pièces frontales n'est pas entourée d'épines.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Ce genre étant inconnu à l'état vivant, seul son type zoarial peut fournir une indication : il était fixé sur des supports variés, donc recherchait les fonds riches en débris divers, probablement à des profondeurs faibles.

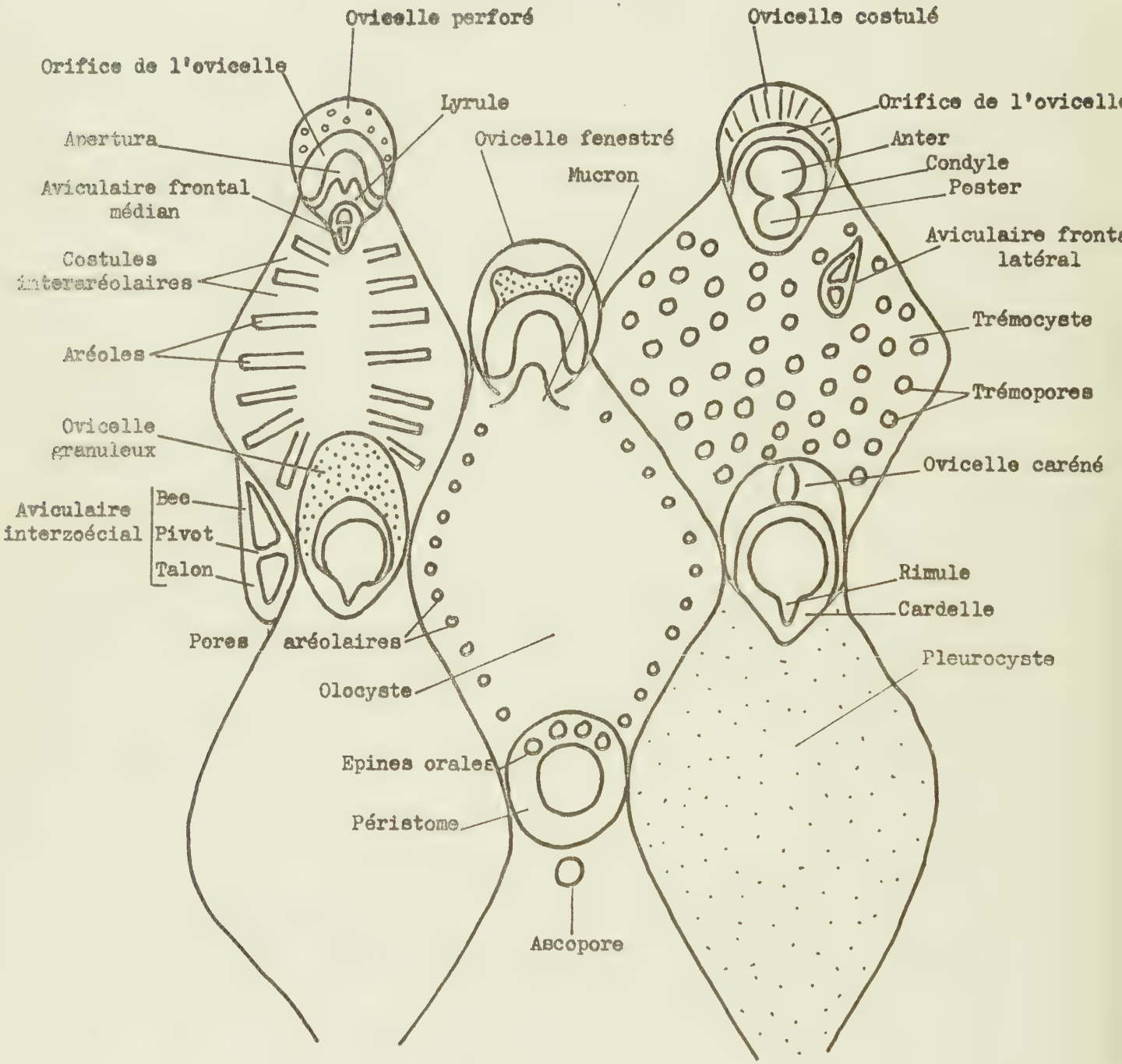
Distansescharella sp.

pl. 18, fig. 5

Remarques :

Les mauvais spécimens trouvés dans les marnes de la marnière Sourbé à

.../...



Organisation des Ascophora

(d'après Buge, 1957, fig. 35, p. 210)

Fig. 37

Horsarrieu ne permettent pas une détermination spécifique, ni la création d'une espèce nouvelle. Néanmoins, l'attribution générique semble peu douteuse.

Ce serait, ainsi, la première mention de ce genre en Aquitaine.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Sous-ordre des ASCOPHORA Levinsen 1909

Diagnose :

Bryozoaires cheilostomes caractérisés par des zoécies à frontale calcifiée, et sont pourvus d'une compensatrice, servant de dispositif hydrostatique lors de la sortie et de la rétraction des tentacules. Elle s'ouvre généralement sur le bord proximal de l'ouverture, mais aussi, dans certains cas, par un pore spécial, proximal lui-aussi, l'ascopore.

L'opercule est articulé sur deux pivots le séparant en deux parties inégales. La partie antérieure, plus grande, s'ouvre vers le haut (extérieur) de la zoécie, pour laisser passage aux tubercules ; la partie postérieure, plus petite, s'abaisse pour laisser entrer dans la compensatrice le volume d'eau correspondant au volume des tentacules sortis.

FAMILLE PORINIDAE d'Orbigny 1852

Diagnose :

Le zoarium, dressé, est formé de branches bifoliées, cylindriques ou aplaties. Les zoécies sont peu ou pas distinctes ; la frontale est épaisse, perforée par un ascopore marquant l'ouverture de la compensatrice. Des aviculaires frontaux et péristomiaux, de petite taille sont présents. L'ovicelle, hyperstomiale, profondément immergée, est invisible extérieurement.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Oligocène.

Genre Porina d'Orbigny 1852

Espèce-type (désignée par LANG 1917) : Eschara gracilis LAMARCK 1816.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, parfois bilamellaire et lobé. Les zoécies ont une frontale percée de pores allongés, placés en files longitudinales. Le péristome, circulaire, est souvent tubulaire, et porte plusieurs très petits aviculaires oraux. Il existe un ascopore médian, placé au voisinage de l'apertura.

Type zoarial :

Vinculariiforme pour les espèces à branches cylindriques ; adéoniforme pour les espèces à ramifications bilamellaires aplaties.

Ecologie :

Le genre Porina n'étant pas connu dans les mers actuelles, nous ne pouvons que nous baser sur son type zoarial pour nous faire une idée approximative de son mode de vie. Ce devait être un genre fixé sur des supports stables, coquilles ou pierres, vivant à des profondeurs moyennes, de l'ordre de 50 m environ.

.../...

Porina coronata (Reuss 1847)

pl. 17, fig. 10-14

1847 Cellaria coronata REUSS (198), p. 62, pl. 8, fig. 3
1885 Porina coronata (Reuss) : KOSCHINSKY (144), p. 42, pl. 4, fig. 7-9
1916 Acropora coronata (Reuss) : FAURA Y SANS & CANU (111), p.81, pl.5, fig.1-2
1963 Porina coronata (Reuss) : BRAGA (23), p. 30, pl. 3, fig. 14, 15
1967 Porina cf. coronata (Reuss) : DEBOURLE (102), p. 409, pl. 2, fig. 5
1970 Porina coronata (Reuss) : DAVID, MONGEREAU et POUYET (100), p. 125, pl. 3, fig. 7
1971 Porina coronata (Reuss) : POUYET (193), p. 306
1971 Porina coronata (Reuss) : DAVID, MONGEREAU, et POUYET (101), p. 38

Remarques :

Nos spécimens sont bien caractéristiques de l'espèce, avec des aviculaires oraux particulièrement nets, souvent même prolongés par un petit péristome de longueur variable. L'ascopore est plus ou moins visible, car il est souvent entouré par les pores frontaux qui le rendent indistinct.

Localités :

Paléocène : route de Gan à Rébénacq ;
Lutétien inférieur : Préchacq, près de Lesplassotte ;
Lutétien supérieur : Cagnotte, près de Daillat ; Biarritz, falaise de Handia ;
Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx, moulin de Larroque.

Répartition stratigraphique :

Eocène d'Allemagne, d'Italie et d'Espagne ;
Miocène d'Autriche et de la vallée du Rhône.

Genre Beisselina Canu 1913

Espèce-type (par monotypie) : Eschara striata GOLDFUSS 1826.

Diagnose :

Le zoarium est fixé par une tige courte ; il est érigé, formé de frondes bilamellaires, en forme d'éventail. Les zoécies sont indistinctes. La frontale porte des pores et un ascopore, celui-ci s'ouvrant sous l'apertura.

.../...

Il y a des aviculaires épars sur la frontale, de petite taille. Le péristome ne porte pas d'aviculaires. L'ascopore est grand, et peu différent, par son aspect, des autres pores.

Type zoarial :

Adéoniforme.

Ecologie :

Ce genre n'étant connu qu'à l'état fossile, nous en serons réduit aux conjectures pour ses conditions de vie. Les faunes associées dans les gisements où nous le connaissons, donnent quelques indications. Nous avons trouvé Beisselina dans trois gisements, au sud de Gan, dans le Paléocène du Pont Labau ; à Préchacq (Landes), dans le Lutétien inférieur de Lesplassotte ; dans la coupe de Gibret, dans le Lutétien supérieur.

Au sujet de l'écologie du Paléocène du Pont-Labau, nous écrivions (DEBOURLE (102), p. 410) : "on peut conclure (de l'étude de la faune et de la lithologie) avec une certaine vraisemblance, que le dépôt s'est effectué assez loin du rivage, dans une mer peu profonde, tempérée, relativement calme, et que les apports littoraux, argileux ou sableux (quartz fréquents), devaient être abondants". Le Lutétien inférieur de Préchacq renferme une faune qui fait penser à des conditions de dépôt peu profondes : présence d'Echinides (radioles et plaques d'Oursins, articles d'Ophiures), de débris de Crabes (pinces), de petits Mollusques (Pectinidés, Ostréidés) ; on note aussi la fréquence de petits grains de glauconie. Dans le Lutétien supérieur de Gibret, se trouve une faune correspondant à un dépôt de mer peu profonde, comportant des débris d'Echinides, d'Ophiures, de petits Mollusques ; parmi les Bryozoaires, il faut noter des Membraniporiformes, et des Lichenopora.

De toutes ces données, on peut conclure, avec une certaine vraisemblance, que Beisselina devait vivre dans des mers chaudes ou tempérées, peu profondes, moyennement agitées, avec une épifaune associée abondante de Crustacés, Echinodermes divers, Mollusques.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Eocène.

Beisselina celleporoïdes (Voigt 1930)

pl. 19, fig. 1

1930 Kleidionella celleporoïdes VOIGT : (228), p. 529, pl. 37, fig. 4
1959 Beisselina celleporoïdes (Voigt) : VOIGT (230), p. 701, pl. 31, fig. 10-12

.../...

1962 Beisselina celleporoïdes (Voigt) : BERTHELSEN (16), p.199, pl. 24, fig. 3-5
1963 Beisselina celleporoïdes (Voigt) : WIESEMANN (237), p.34, pl.2, fig.5-7, 8, 9, 10, 11d, 11e, 12c, 16b
1964 Beisselina celleporoïdes (Voigt) : VOIGT (231), pl. 11, fig. 3,4

Remarques :

Par la disposition des divers orifices frontaux (ouverture, pores, ascopore), nos spécimens semblent se rapprocher de Beisselina celleporoïdes, telle qu'elle est figurée par VOIGT, en 1959 (op. cit.).

Localités :

Paléocène : Gan, route de Rébénacq.

Répartition stratigraphique :

Crétacé supérieur du Nord-Ouest de l'Allemagne ;
Danien du Danemark.

Beisselina pauperata Voigt 1964

pl. 19 , fig. 5, 6

1964 Beisselina pauperata VOIGT (231), p. 455, pl. 11, fig. 5-9.

Remarques :

Nous avons trouvé quelques spécimens d'une Beisselina qui rappellent B. pauperata, par l'aspect relativement lisse de leur zoarium.

Le zoarium est légèrement comprimé : sa plus grande largeur est de l'ordre de 1,25 à 1,5 mm, c'est-à-dire environ celle indiquée par VOIGT qui donne 1 à 1,5 mm. Les autres dimensions font ressortir quelques différences, minimes, entre nos spécimens et ceux décrits par VOIGT :

Lz = 0,5 contre 0,62 à 0,78 (Voigt)
hp = 0,1 contre 0,12 à 0,15 (Voigt)

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Danien de Crimée
Dano-Montien de Pologne

.../...

Genre Gastropella Canu et Bassler 1917

Espèce-type (par désignation originale) : Gastropella ventricosa CANU & BASSLER 1917.

Diagnose :

Le zoarium est fixé, formé de branches dressées, cylindriques ou bifoliées, étroites. Les zoécies sont indistinctes, avec une frontale épaisse, perforée d'un ascopore s'ouvrant sous l'apertura ; elle porte aussi quelques aréoles latérales. Il y a des aviculaires sur la frontale et sur le péristome.

Type zoarial :

Adéoniforme.

Ecologie :

Ce genre étant inconnu dans les mers actuelles, seul son type zoarial peut fournir quelques indications. Gastropella devait rechercher les fonds riches en débris solides pouvant servir de support au zoarium. Par analogie avec les Adéoniformes connus actuellement dans la Méditerranée, il est possible qu'il ait vécu dans des eaux de profondeur atteignant 50 m environ.

Répartition stratigraphique :

Eocène inférieur des Etats-Unis.

Gastropella ventricosa Canu et Bassler 1917

pl. 19, fig. 7

1917 Gastropella ventricosa CANU & BASSLER : (69), p. 38, pl. 4, fig. 3
1920 Gastropella ventricosa Canu et Bassler : CANU & BASSLER (70), p. 320, pl. 6, fig. 7-12

.../...

Remarques :

Nos spécimens sont, par leur aspect et leurs dimensions, conformes à l'espèce de CANU & BASSLER, telle qu'elle est figurée dans les publications citées ci-dessus.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Répartition stratigraphique :

Eocène inférieur des Etats-Unis.

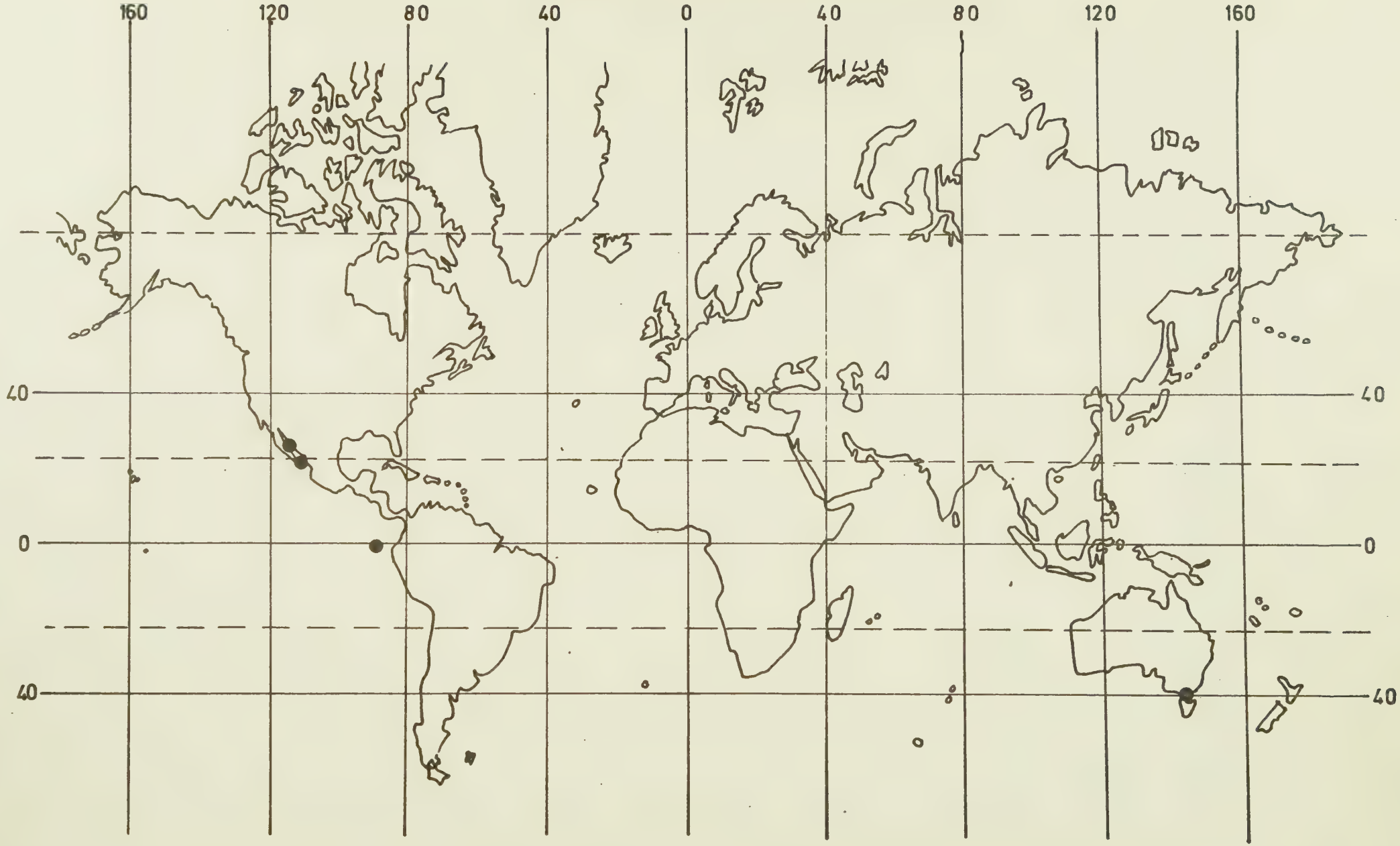


Fig. 38

Répartition actuelle du genre Cyclicopora

FAMILLE CYCLICOPORIDAE Hincks 1884

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. La frontale est un trémocyste. La compensatrice s'ouvre dans l'ouverture, qui est entière, sans rimule ni cardelle. L'ovicelle est hyperstomiale, fermée par l'opercule.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Cyclicopora Hincks 1884

Espèce-type (par monotypie) : Cyclicopora praelonga HINCKS 1884 (synonyme de Lepralia longipora Mac Gillivray 1882).

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. Les pores de la frontale sont disposés en quinconce. L'ouverture est entière, quelquefois concave dans sa partie proximale.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Les quelques références en notre possession concernent des espèces de Cyclicopora vivant dans le golfe de Californie par 72 m, en Basse-Californie, par 80 à 145 m, aux îles Galapagos, par 100 m, et à Port Phillip Heads, en Victoria (Australie), vers 18 m.

D'autre part, CANU & BASSLER signalent (70), p. 424, plusieurs espèces de Cyclicopora (fossiles) fixées sur des Algues, des Bryozoaires, des coquilles.

.../...

Ces données permettent de penser que ce genre, conformément à son type zoarial, a un genre de vie se rapprochant de celui des Membranipores. Ce serait donc un genre peu à moyennement profond, admettant peut-être aussi une certaine dessalure de l'eau.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Cyclicopora cf. spongiopsis (de Gregorio 1890)

pl. 19, fig. 8

1890 Eschara spongiopsis de GREGORIO (125), p. 241, pl. 40, fig. 2
1920 Cyclicopora spongiopsis (de Gregorio) : CANU & BASSLER (70), p. 426, pl. 88, fig. 8-16

Remarques :

Nous rapportons, sans certitude, à cette espèce, quelques fragments trouvés dans le gisement mentionné ci-après, dont l'aspect général rappelle C. spongiopsis tel que le figurent CANU & BASSLER.

Localités :

Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx.

Répartition stratigraphique :

Oligocène des Etats-Unis.

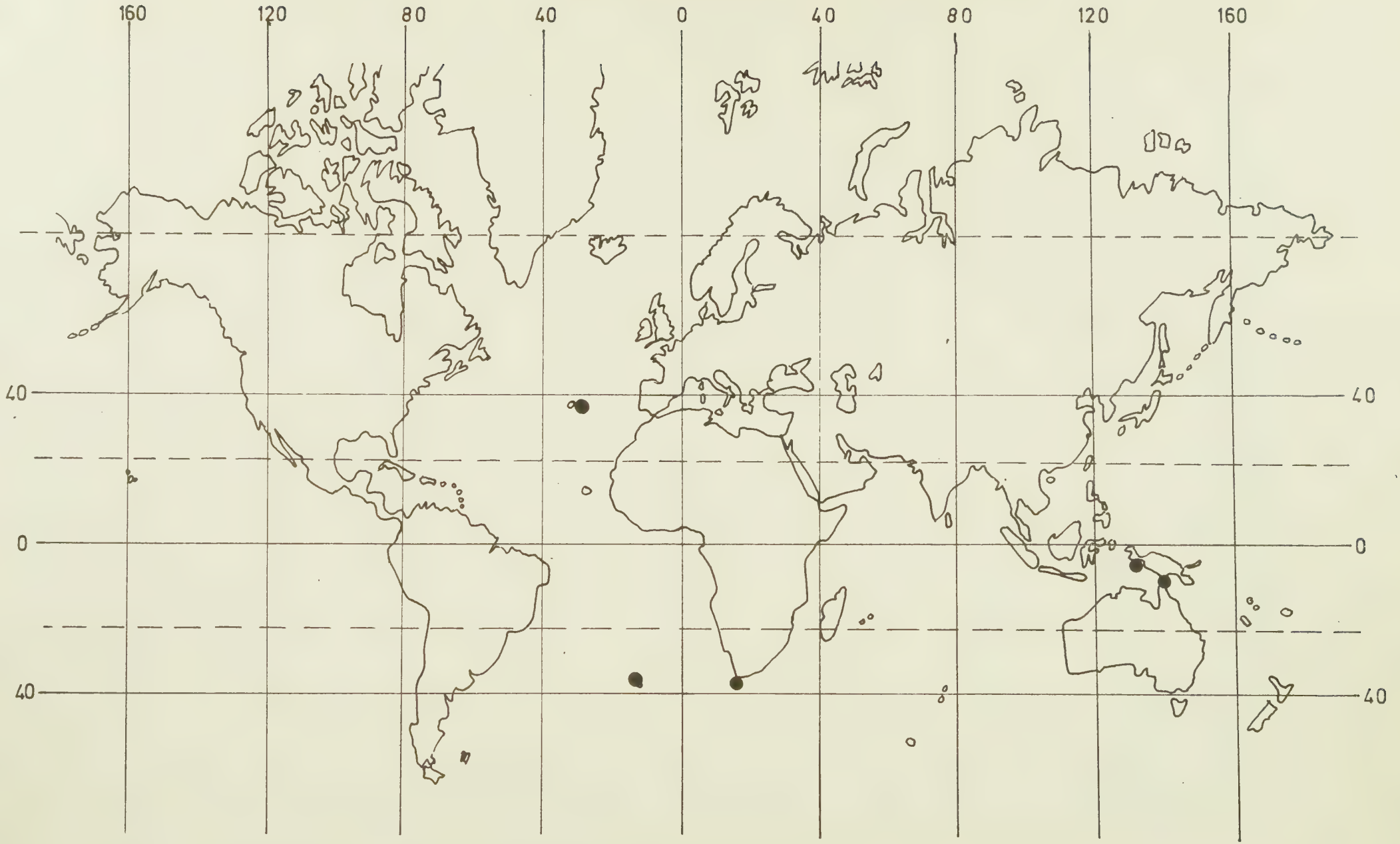


Fig. 39 Répartition actuelle du genre Spiroporina

FAMILLE GIGANTOPORIDAE Bassler 1935

Diagnose :

Le zoarium est fixé, encroûtant ou érigé, et alors, à branches cylindriques ou bilamellaires. La caractéristique de la famille réside dans la présence d'un spiramen débouchant dans la péristomie. Il y a une paire d'aviculaires très obliques sur l'axe de la zoécie, ou perpendiculaire à celui-ci. L'ovicelle est hyperstomiale, et s'ouvre dans la péristomice, au-dessus de l'ouverture.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Spiroporina Stoliczka 1865

Espèce-type (désignée par BASSLER 1935) : Spiroporina vertebralis STOLICZKA 1865.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, formé de branches non articulées, cylindriques. Les zoécies sont groupées en anneaux, celles d'un des anneaux alternant avec celles des anneaux l'encadrant. Le péristome a une paroi épaisse. Il porte souvent des aviculaires. Des aviculaires sont présents sur la frontale. Le spiramen se trouve vers la base du péristome, qu'il encoche souvent. L'ovicelle se trouve sur la paroi distale du péristome, presque complètement immergée.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Les références concernant Spiroporina (ou son synonyme Haswellia) sont peu nombreuses dans la littérature. Il est cité aux Açores, par 130 m de fond, dans un sédiment à gravier, sable, coquilles brisées ; au large de Tristan da Cunha, à des profondeurs allant de 100 à 640 m ; au sud du Cap

.../...

de Bonne Espérance, sur un fond à sable vert, par 270 m de profondeur ; au nord de l'Australie, par des fonds de 15 à 90 m, sur de la vase verte, ou de la vase à débris de coraux ; enfin, au sud de l'Australie, à Port Phillip, où l'eau est peu profonde.

De ce qui précède, et de ce que l'on peut déduire de son type zoarial, il semble que Spiroporina soit un genre vivant dans les eaux chaudes à tempérées, à des profondeurs très variables, mais néanmoins assez loin du rivage, puisque la profondeur la plus faible citée est de 15 m.

Répartition stratigraphique :

Tertiaire à Actuel.

Spiroporina australiensis

pl. 19, fig. 9

1880 Myriozoum australiense HASWELL (134 bis), p. 43, pl. 3, fig. 9 - 11

1884 Haswellia australiensis (Haswell) BUSK (43), p. 172, pl. 24, fig. 9 A - H

1890 Haswellia australiensis (Haswell) KIRKPATRICK (142), p. 612

1929 Haswellia australiensis (Haswell) CANU & BASSLER (77), p. 281, pl. 30, fig. 6 - 9

Remarques :

C'est avec beaucoup de réserves que nous rapportons un spécimen mal conservé à cette espèce. Néanmoins, certains caractères permettent ce rapprochement : ascopore très près du péristome, entaillant celui-ci d'un sinus. Peut-être, d'ailleurs, cet aspect n'est-il dû qu'à l'usure subie par le zoarium au cours de la sédimentation.

Localités :

Bartonien : Saint-Lon, ruisseau de Lespontes.

Répartition stratigraphique :

Cette espèce n'était connue, jusqu'à maintenant, que dans les mers actuelles.

FAMILLE STOMACHETOSELLIDAE Canu et Bassler 1917

Diagnose :

Le zoarium est formé de branches dressées, robustes, bilamellaires, étroites ou cylindriques. Les zoécies sont généralement pourvues d'une frontale épaisse, trémocystique, édifiée autour de l'orifice apertural ; celui-ci est simple, parfois entaillé par un spiramen ; chez certaines formes, il est occupé par de petits aviculaires. L'ovicelle est hyperstomiale, immergée dans la zoécie distale, et s'ouvre dans la péristomie au-dessus de l'ouverture. Il n'y a ni lyrule, ni cardelle, ni épine péristomiale.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Ochetosella Canu et Bassler 1917

Espèce-type (par désignation originale) : Ochetosella jacksonica CANU & BASSLER 1917.

Diagnose :

Le zoarium est formé de branches cylindriques minces. La frontale est un olocyste pourvu d'aréoles latérales, et couvert par un pleurocyste ; le spiramen est un petit canal s'appuyant sur une projection du péristome.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Genre inconnu à l'état vivant ; seul son type zoarial donne une indication : Ochetosella vivait probablement dans des eaux calmes, à des profondeurs variables.

Répartition stratigraphique :

Eocène.

.../...

Ochetosella cf. robusta Canu et Bassler 1920

pl. 20, fig. 1, 1a

1920 Ochetosella robusta CANU & BASSLER (70), p. 453, pl. 57, fig. 11-17

Remarques :

C'est avec réserves que nous rapportons à cette espèce les rares spécimens dont nous disposons. Ils possèdent l'aspect général robuste des figures 16 et 17 des auteurs ci-dessus, mais les caractères de la frontale sont moins visibles que sur les figures en question. Les aréoles latérales sont, toutefois, bien nettes, après un nettoyage poussé du zoarium.

Localités :

Lutétien supérieur : Rivière, marnière Chirt.

Répartition stratigraphique :

Eocène supérieur des Etats-Unis.

Genre Enoplostomella Canu et Bassler 1917

Espèce-type (par désignation originale) : Enoplostomella defixa CANU & BASSLER 1917.

Diagnose :

Le zoarium possède des branches dressées, rigides, aplaties ou cylindriques. La frontale est un trémocyste à larges pores. Les branches portent des ovicelles n'entourant pas complètement la péristomice. La péristomie porte un petit aviculaire.

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Bien que mentionné comme actuel par BASSLER, nous ne possédons aucun renseignement concernant des espèces vivantes. Seul le type zoarial permet de penser qu'Enoplostomella devait vivre dans des eaux calmes, à des profondeurs variables.

.../...

Répartition stratigraphique :

Oligocène à Actuel (?, d'après Bassler).

Enoplostomella sp.

pl. 20, fig. 2, 3

Remarques :

Cette forme n'est connue que par de rares fragments, insuffisants pour créer une nouvelle espèce. Par les caractères de sa frontale, elle ressemble à E. crassimuralis CANU & BASSLER (70), pl. 91, fig. 1-11, encore que, sur nos spécimens, les pores paraissent plus petits. L'aviculaire péristomial est assez grand, en relief relativement fort par rapport à la frontale. L'ouverture est munie, dans sa partie proximale, d'une rimule très nette, plus même, semble-t-il, que chez les spécimens figurés par les auteurs cités plus haut.

Localités :

Stampien (à Aquitanien) : Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou.

Genre Metradolium Canu et Bassler 1917

Espèce-type (par désignation originale) : Metradolium dissimile CANU & BASSLER 1917.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, ramifié, à branches aplaties, bilamellaires. Les zoécies sont souvent mal individualisées. La frontale est un trémocyste à nombreux tubules ; l'apertura est semi-lunaire. Les zoécies ovicellées diffèrent des zoécies normales en ce qu'elles ont une péristomice en forme de croissant, sans rimule. Ce caractère permet de séparer Metradolium de Stomachetosella, où les zoécies ovicellées ont une rimule.

Type zoarial :

Adéoniforme.

.../...

Ecologie :

Ce genre n'étant pas connu vivant, seul son type zoarial permet de formuler une hypothèse quant à son écologie. En Méditerranée, les Bryozoaires ayant ce type zoarial vivent par des profondeurs de l'ordre de 40 à 50 m, sur des fonds coralligènes.

Répartition stratigraphique :

Eocène.

Metradolium cf. obliquum Canu et Bassler 1920

pl. 20, fig. 4

1920 Metradolium obliquum CANU & BASSLER (70), p. 446, pl. 57, fig. 4-10.

Remarques :

C'est avec beaucoup de réserves que nous rapportons notre spécimen à l'espèce de CANU & BASSLER citée en référence. En effet, s'il présente la plupart de ses caractères, il semble en différer par le peu de netteté, sinon l'absence, du deuxième aviculaire apertural. L'aviculaire le plus gros, parfaitement visible, montre bien, comme l'écrivent les auteurs cités, une disposition transverse, un pivot, et un bec très net, tourné vers l'extérieur de la zoécie.

Localités :

Lutétien supérieur : Biarritz, falaise de Handia.

Répartition stratigraphique :

Eocène (Jacksonien) des Etats-Unis.

Metradolium vigneauxi nov. sp.

pl. 20, fig. 5

Origine du nom :

Espèce dédiée à Monsieur le Professeur Vigneaux.

Holotype :

Un spécimen, dans l'échantillon DB 531 (coupe de Gibret).

Localité-type :

Coupe de Gibret.

Etage-type :

Base du Lutétien supérieur.

Description :

Le zoarium est constitué de branches à section elliptique. Les zoécies sont indistinctes ; l'apertura est subcirculaire, avec une rimule distale très nette. L'aviculaire péristomial est très grand, à peu près de la même dimension que l'apertura. Il existe une série de pores aréolaires, eux-aussi de grandes dimensions, elliptiques, obliques sur l'axe de la zoécie.

Dimensions :

Longueur de la zoécie : 0,6 mm ; largeur de la zoécie : 0,35 mm ; diamètre de l'apertura : 0,2 mm.

FAMILLE HIPPOPORINIDAE Bassler 1935

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable, encroûtant ou érigé. L'apertura est munie de deux cardelles, qui divisent l'area en deux parties, égales ou non suivant les genres et les espèces ; lorsqu'elles sont inégales, l'anter est toujours plus grand que le poster. Suivant les genres, on peut trouver des aviculaires adventifs, plus ou moins développés. L'ovicelle est hyperstomiale, souvent perforée, ou portant des areas frontales de forme diverse ; elle est parfois profondément immergée dans la zoécie distale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Bactridium Reuss 1848

Espèce-type (désignée par d'Orbigny 1852) : Bactridium hagenowi REUSS 1848.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, à branches dressées, étroites. Les zoécies sont disposées en rangées bisériales, sur une ou sur les deux faces des branches.

Type zoarial :

Les descriptions des seules formes fossiles ne permettent pas de se faire une idée très précise ; néanmoins, si l'on se réfère à la description donnée par CANU (53), p. 846, de B. labiatum, il doit s'agir d'un genre articulé, formé de segments unilamellaires de huit zoécies (donc un nombre élevé). Dans ces conditions, Bactridium serait à ranger dans les Cellariiformes.

Ecologie :

Sur ces données, nous pouvons penser que Bactridium était un genre littoral, vivant peut-être fixé sur des Algues (?). Le caractère articulé du zoarium fait que, comme pour beaucoup de Cellariiformes, il se brise facilement, et que les fragments peuvent être dispersés sur de grandes surfaces.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Miocène.

.../...

Bactridium cornutum nov. sp.

pl. 20, fig. 6

Origine du nom : allusion aux deux excroissances que porte le rebord de l'apertura.

Holotype : un fragment dans l'échantillon DB 255 (Préchacq, près de Lesplassotte).

Localité-type : Préchacq, près de Lesplassotte.

Etage-type : Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

Description : le zoarium est probablement articulé. Les zoécies sont peu distinctes. Elles portent de grosses perforations (trémocystiques ?) irrégulièrement réparties sur toute la surface. L'apertura est à peu près semi-circulaire, avec un bord proximal rectiligne, rompu seulement, chez certaines zoécies, par le pore de la compensatrice. Elle est entourée d'un rebord, précédé, dans la partie proximale, par un petit replat, et, sur ce côté de la zoécie, peu accentué ; par contre, sur le bord distal, il est en relief très fort et porte deux excroissances diamétralement opposées. La frontale porte, à peu près vers le tiers proximal de sa longueur, un aviculaire dont l'axe est perpendiculaire à celui de la zoécie, et le bec tourné vers l'extérieur de celle-ci.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,80 mm ; largeur de la zoécie : 0,30 mm ; hauteur de l'opésie : 0,75 mm ; largeur de l'opésie : 0,075 mm ; diamètre d'une branche : 0,40 mm.

Remarques : B. cornutum nov. sp. diffère de B. hagenowi par les excroissances très développées de son bourrelet péristomial.

Localités : Connu seulement dans sa localité-type.

.../...

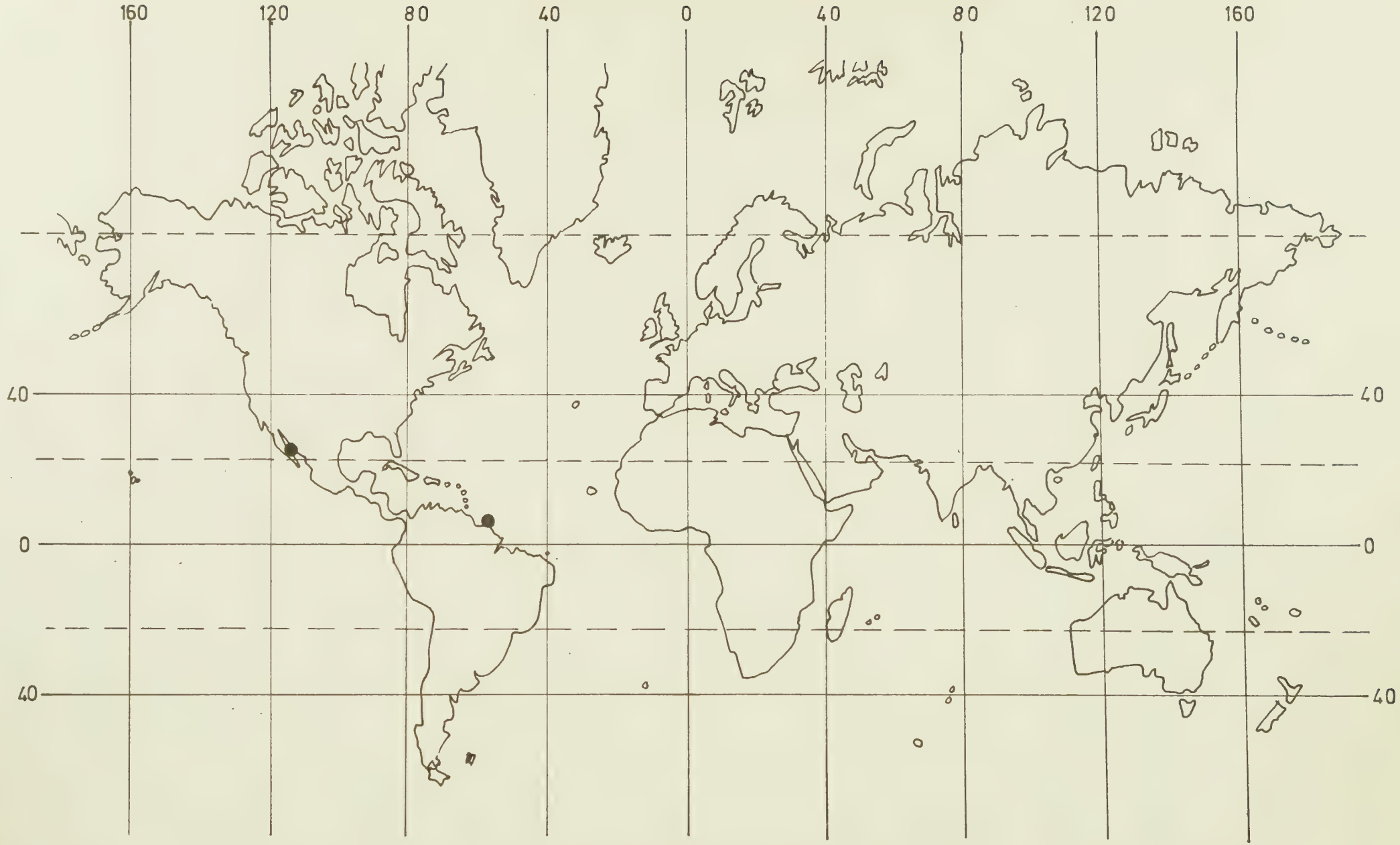


Fig. 40

Répartition actuelle du genre Gemelliporina

Genre Gemelliporina Bassler 1936

Espèce-type (désignée par BASSLER 1936) : Gemellipora glabra SMITT 1872.

Diagnose :

Le zoarium est constitué de branches dressées, étroites, cylindriques. La frontale est un pleurocyste ; l'apertura est en forme de trou de serrure ; il n'y a pas d'aviculaire oral.

Répartition stratigraphique :

Miocène à Actuel (d'après Bassler).

Type zoarial :

Vinculariiforme.

Ecologie :

Nous ne possédons que peu de renseignements sur l'écologie de ce genre. Ce sont ceux donnés par OSBURN (187), qui le mentionne dans le golfe de Californie, donc en eau tempérée, par 25 m de profondeur ; et ceux fournis par RUCKER (205), p. 811. Cet auteur l'a étudié dans une faune actuelle provenant du plateau continental au large du delta de l'Orénoque. Il a pu y mettre en évidence quatre associations faunistiques, dont une renfermant Gemelliporina glabra. Cette espèce se trouve, avec Canda retiformis, Cellaria bassleri, et Setosellina goesi dans l'association IV de RUCKER ; il la considère comme montrant une préférence nette pour les substrats riches en carbonate, près des biohermes situés non loin du rebord du plateau continental. La profondeur y est de l'ordre de 90 m, et la température, de 28 à 30° C. L'auteur mentionne, néanmoins, une station ayant fourni G. glabra par 1400 m de fond, mais sans préciser s'il s'agit de spécimens en place ou apportés par les courants.

Ces quelques renseignements montrent donc Gemelliporina comme un genre vivant en eau chaude, à des profondeurs moyennes.

.../...

Gemelliporina sp.

pl. 20, fig. 7

Remarques :

C'est avec beaucoup de réserves que nous rapportons à ce genre un mauvais spécimen provenant de la base de la coupe de Gibret. Ce fait serait intéressant s'il pouvait être confirmé, car alors le genre commencerait dès le Lutétien, c'est-à-dire beaucoup plus bas que l'indique BASSLER, qui, dans le "Treatise of Invertebrate Paleontology" mentionne "Miocène à Actuel".

Localité :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

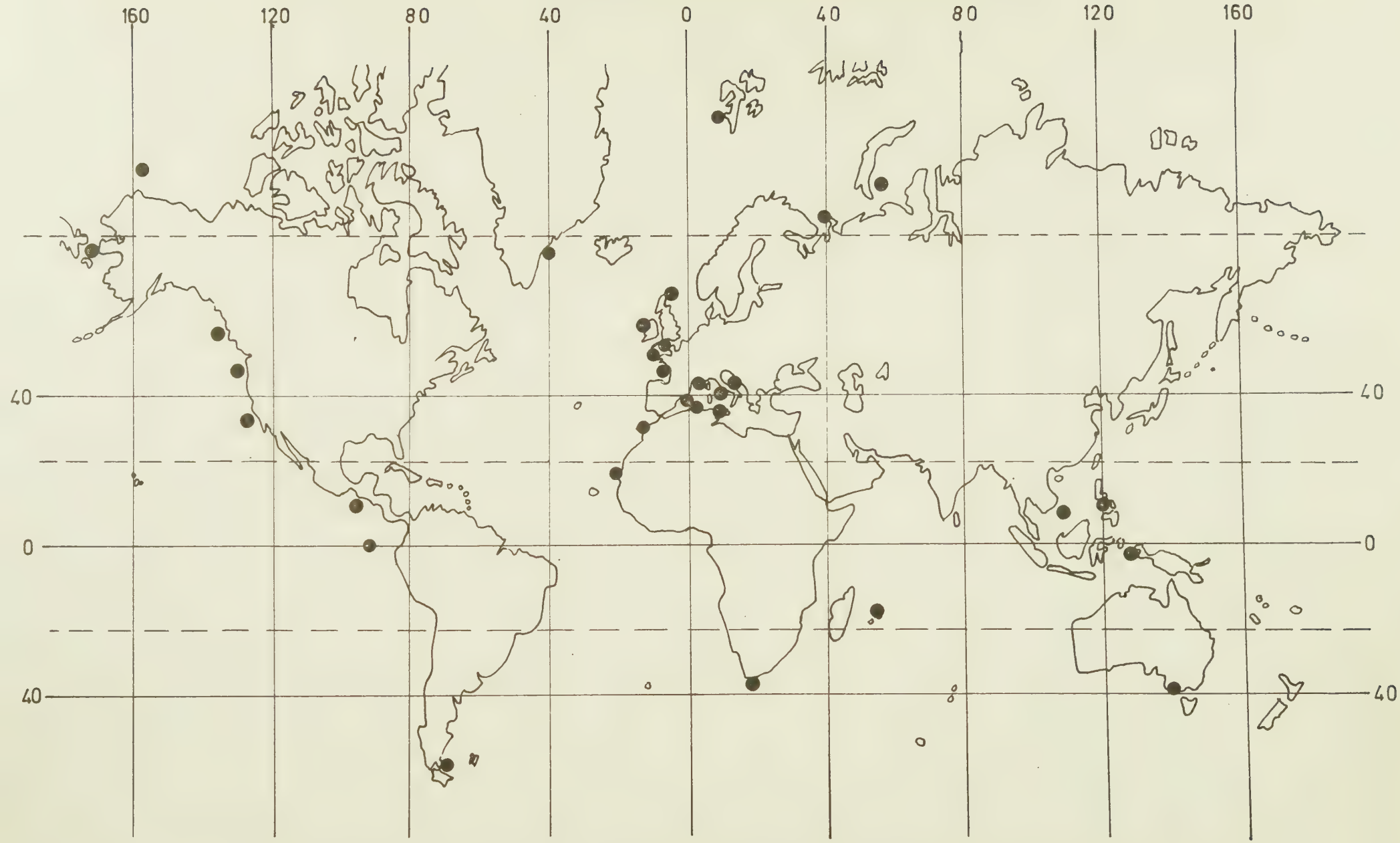


Fig. 41 Répartition actuelle du genre Porella

FAMILLE SMITTINIDAE Levinsen 1909

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant, lamellaire ou bilamellaire. Les zoécies ont une frontale généralement perforée seulement près des bords ; les épines orales sont très généralement présentes ; le péristome est projeté vers l'avant, et parcouru par un canal sur sa partie distale. L'ovicelle, hyperstomiale, est immergée dans la zoécie distale, et s'ouvre dans la péristomie. On trouve dans l'ouverture un organe protégeant l'orifice de la compensatrice : il est situé soit dans l'apertura, il porte alors le nom de lyrule ; soit près de la péristomie, il est alors appelé le mucron. Il existe souvent un aviculaire péristomial médian.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Porella Gray 1848

Espèce-type (par monotypie) : Millepora cervicornis PALLAS 1766.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, bilamellaire, escharien ou foliacé. Les zoécies ont une frontale constituée par un trémocyste tubulaire. L'apertura porte des cardelles, et une lyrule plus ou moins développée. Le péristome est pourvu, dans sa région proximale, d'un petit aviculaire. L'ovicelle est hyperstomiale, globuleuse, lisse, parfois enfoncée dans la zoécie distale.

Type zoarial :

Adéoniforme.

Ecologie :

Porella est un genre cosmopolite, vivant dans toutes les mers ; il est cité dans la mer de Kara, au Spitzberg, sur les côtes de l'Europe, en Méditerranée, à l'île Maurice, aux Philippines.

.../...

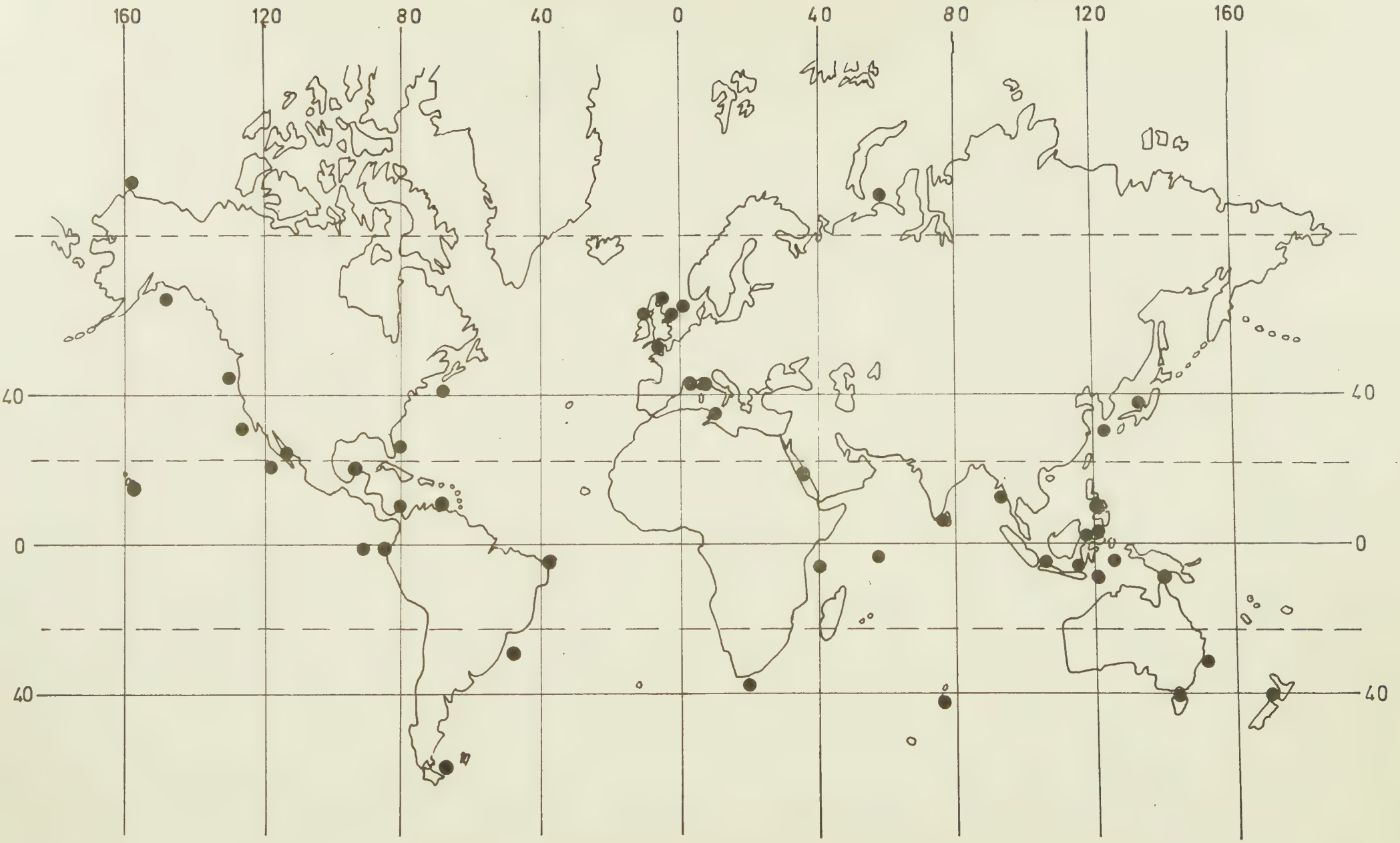


Fig. 42 Répartition actuelle du genre Smittina

Les profondeurs sont également très variées, et semblent dépendre des espèces. C'est ainsi que, dans les eaux anglaises, P. minuta vit depuis la zone de balancement des marées, jusque dans les eaux profondes. Les autres espèces semblent plus confinées dans des profondeurs relativement grandes : dans la Méditerranée occidentale, il est mentionné de 25 à 250 m. A Dinard et Saint-Malo, P. cheilostoma est connu à partir de 10 m. D'après GAUTIER, c'est un genre affectionnant les fonds coralligènes, et qui ne vit qu'à des profondeurs au moins égales à 30 m. Certaines espèces semblent avoir leur développement optimum dans un intervalle de profondeurs assez réduit : P. cervicornis, de 40 à 60 m, P. concinna, var. tubulata, de 40 à 80 m. Il semble en être de même dans les mers froides : par exemple, en mer de Kara, Porella est connu à des profondeurs allant de 35 à 90 m. Aux Philippines, il a été récolté jusqu'à 430 m, et même, d'après les résultats du "Siboga", jusqu'à 1089 m (vivant ou en épave ?). Il faut aussi mentionner plusieurs espèces citées par OSBURN de la côte ouest de l'Amérique, où le genre est connu depuis Point Barrow, en Alaska, jusqu'aux Îles Galapagos, à des profondeurs allant de 10 à 260 m.

En conclusion, on peut penser que Porella est un genre recherchant plutôt les fonds durs, organogènes, à des profondeurs toujours supérieures à 10 m. (sauf une exception citée dans la littérature, sur les côtes d'Angleterre) ; donc, il fréquente les eaux relativement calmes, de salure normale ; la température ne semble pas l'influencer, comme en fait foi sa vaste répartition en latitude.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Porella cervicornis (Pallas 1766)

pl. 21, fig. 1

1766 Millepora cervicornis PALLAS (188), p. 252
1909 Porella cervicornis (Pallas) : CANU (52), p. 451, pl. 17, fig. 24
1910 Porella cervicornis (Pallas) : CANU (53), p. 850, pl. 19, fig. 1, 2
1949 Porella cervicornis (Pallas) : VIGNEAUX (227), p. 94, pl. 9, fig. 1, 2
1957 Porella cervicornis (Pallas) : BUGE (34), p. 271, pl. 11, fig. 4
1965 Porella cervicornis (Pallas) : SOUAYA (218), p. 1138, pl. 137, fig. 11
1970 Porella cervicornis (Pallas) : DAVID, MONGEREAU, et POUYET (100), p. 138 pl. 8, fig. 3, 4

.../...

Remarques :

Nos spécimens, bien que certains soient assez fortement usés, se rapportent aux figurations données par les auteurs.

Les pores sont assez gros, et souvent ovales, avec leur grand axe parallèle au bord du péristome. Celui-ci est légèrement elliptique. Localement, comme on peut le voir sur le spécimen figuré, certaines ouvertures peuvent être obturées secondairement par un bouchon calcaire superficiel ne pénétrant pas profondément dans la zoécie ; il est invisible lorsqu'on examine le spécimen par l'intérieur.

Localités :

Aquitanien : Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou.

Répartition stratigraphique :

Bartonien de Biarritz ;
Néogène d'Europe occidentale.

Genre Smittina Norman 1903

Espèce-type (par désignation originale) : Lepralia landsborovii JOHNSTON 1847.

Diagnose :

Le zoarium, de forme variable, est encroûtant, unilamellaire, ou foliacé. La frontale est un olocyste parfois perforé, ou bordé d'aréoles. Le péristome est échancré antérieurement et, dans l'échancrure, il y a un aviculaire. La lèvre proximale de l'apertura est occupée, généralement, par une lyrule médiane, associée à deux cardelles. L'ovicelle, hyperstomiale, s'ouvre dans la péristomie.

Type zoarial :

Membraniporiforme ou adéoniforme.

Ecologie :

Le genre Smittina est extrêmement répandu dans toutes les mers actuelles, sauf les mers fermées, sous toutes les latitudes. Toutefois, bien que cosmopolite et eurytherme, il semble plutôt préférer les eaux d'une certaine profondeur. Il n'est, en effet, cité qu'une seule fois, dans la faune de Roscoff, comme rare à basse mer. Toutes les autres références font état de profondeurs d'au moins 10 m. D'après GAUTIER, Smittina landsborovii est

.../...

fréquent entre 20 et 150 m, dans les fonds coralligènes, de même que S. cheilostoma ; S. inerma est trouvé entre 30 et 60 m.

Smittina vit sur de nombreux types de supports : coquilles mortes, débris divers, Eponges, Crinoïdes, tubes d'Annélides, Algues calcaires, autres Bryozoaires. Toutefois, ces supports présentent en commun le caractère d'être solides, durs, et, en somme, de ne pas disparaître (du moins pas rapidement) pendant la fossilisation.

Smittina est donc un genre cosmopolite des mers à salure normale, eurytherme, vivant à des profondeurs moyennes (plus de 10 à 15 m), fixé sur des supports solides, de nature indifférente (animaux, végétaux, ou débris).

Smittina cf. hoernesi (Reuss 1865)

pl. 20, fig. 8

1865 Lepralia hoernesi REUSS (199), p. 633, pl. 13, fig. 5
1908 Smittina hoernesi (Reuss) : CANU (49), p. 92, pl. 10, fig. 16

Remarques :

C'est avec beaucoup de réserves que nous attribuons à cette espèce les rares spécimens dont nous disposons : d'abord, parce qu'ils sont assez mal conservés et peu nets, ensuite, parce que l'espèce elle-même est mal définie. La bibliographie citée par CANU (49), p. 92, en fait foi : sur huit références (y compris la sienne), on trouve cinq genres différents et quatre espèces. De plus, la figure donnée par CANU (49), pl. 10, fig. 16, n'est pas très nette.

Localités :

Bartonien : Biarritz, lac Mouriscot.

Répartition stratigraphique :

Yprésien d'Angleterre ;
Lutétien du Bassin de Paris et de Bavière ;
Oligocène d'Allemagne.

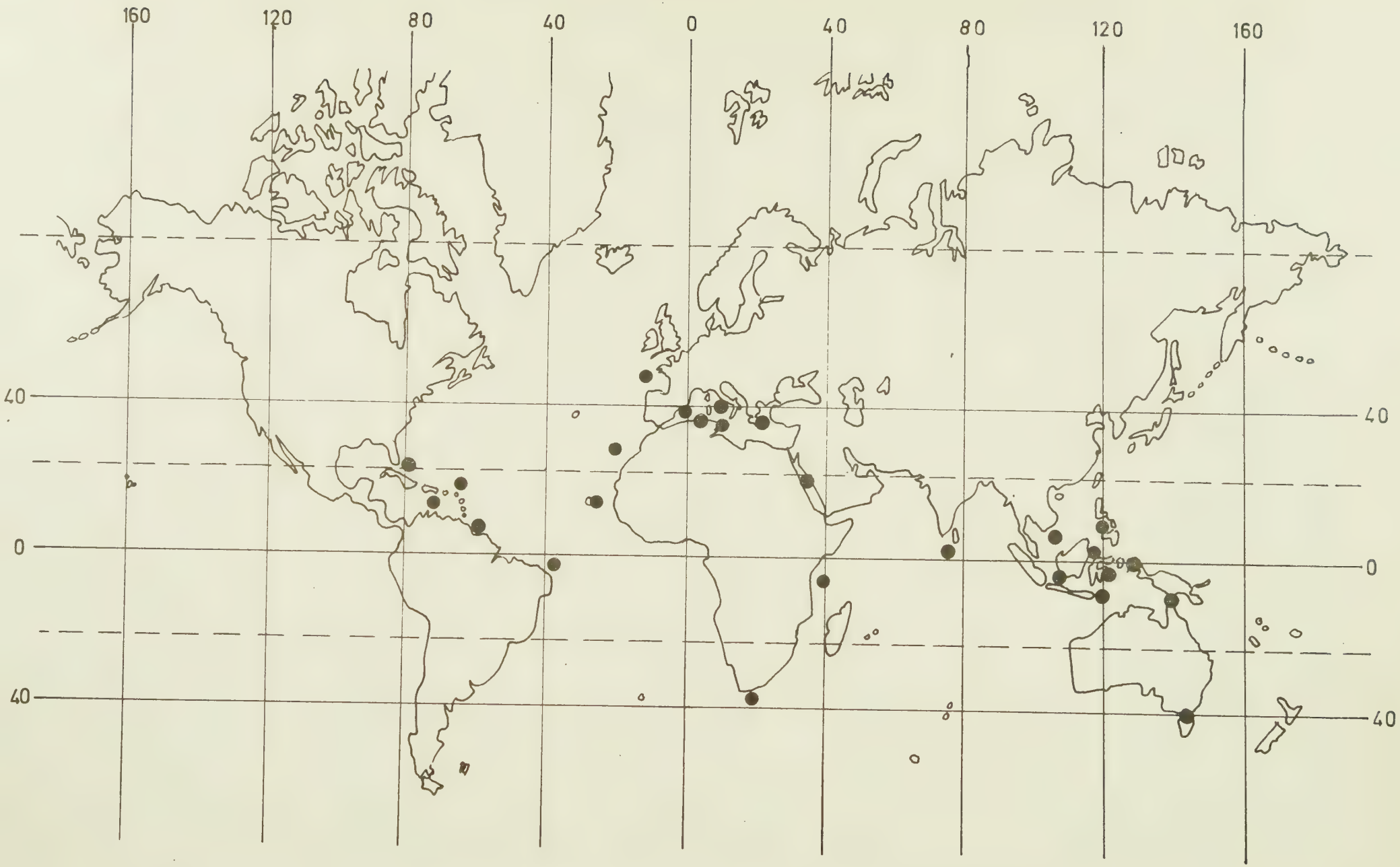


Fig. 43 Répartition actuelle du genre Margaretta (= Tubucellaria)

FAMILLE MARGARETTIDAE Harmer 1957

Diagnose :

Le zoarium est le plus souvent érigé, et alors constitué de segments articulés, ou, parfois, foliacé. Les zoécies, qui sont dépourvues d'épines, ont une frontale formée de longs tubules trémocystiques surmontant un mince olocyste perforé. La péristomie est souvent très développée. L'ascopore est toujours net. Il y a de nombreuses septules multiporeuses, dispersées. Des aviculaires peuvent être présents chez certains genres. L'ovicelle est une importante expansion de la péristomie (elle est dite, dans ce cas, péristomiale). Elle est toujours très longue.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Margaretta GRAY 1843

Espèce-type (désignée par HARMER 1957) : Cellaria hirsuta LAMOUROUX 1816.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, formé de segments articulés ; il est fixé au substratum par des radicelles. Les zoécies sont distinctes et possèdent la frontale caractéristique de la famille. Il n'y a pas d'aviculaires. L'opercule est simple. L'ovicelle est péristomiale, proéminente.

Type zoarial :

Cellariiforme.

Ecologie :

Margaretta est un genre connu dans les mers tempérées à chaudes de toutes les parties du monde, sauf toutefois de la côte pacifique des deux Amériques. Il est donc cantonné dans l'Atlantique nord-équatorial, la Méditerranée, et les mers d'Indonésie. Il vit à des profondeurs différentes suivant les mers :

.../...

dans les mers tempérées, au-dessous de 10 m et, dans les mers chaudes, à partir de la surface. En Méditerranée, d'après GAUTIER, Margaretta cereoides présente un maximum vers 8 à 10 m dans les grottes, vers 20 m dans l'herbier de Posidonies en Provence, vers 40 m dans celui des îles Baléares. Aux îles Philippines, les profondeurs vont de 35 à 430 m ; aux îles de la Sonde, elles sont moindres : 0 à 50 m. Une seule profondeur est mentionnée hors de ces limites : 2018 m, dans le Golfe de Gascogne (campagne du "Travailleur"), sans précision sur l'état, mort ou vivant, des spécimens récoltés.

Margaretta se fixe sur des supports variés : souches de Posidonies, graviers ; sur des Algues, dans les grottes, près de l'entrée.

C'est donc un genre fréquentant les eaux tempérées à chaudes, à des profondeurs moyennes ; il ne vit pas dans les eaux littorales, donc agitées, mais semble rechercher plutôt les endroits à l'abri des vagues, soit en profondeur, soit même dans les grottes. Il demande un fond riche en débris pouvant servir de support à la colonie.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Margaretta subfragilis nov. sp.

pl. 21, fig. 2, 3

Origine du nom : "subfragilis", en raison de sa ressemblance avec Tubucellaria fragilis (Michelin).

Holotype : un fragment, dans l'échantillon AD 2029 (coupe de Gibret).

Paratypes : un fragment, dans l'échantillon DB 798 (Gran, route de Lasseube).

Localité-type : coupe de Gibret.

Etage-type : Lutétien supérieur.

Description : le zoarium est articulé, fixé sur un support stable ; il est formé d'articles comprenant un certain nombre d'anneaux de 6 zoécies ; les zoécies d'un anneau et celles du suivant sont situées dans le prolongement l'une de l'autre, et non en quinconce. Les zoécies sont bien distinctes. La frontale est ornée de nombreux petits pores, de taille uniforme. Le péristome est elliptique, transverse. L'ascopore est circulaire, et muni d'une lèvre en très léger relief.

.../...

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,80 mm ; largeur de la zoécie : 0,30 mm.

Localités : Yprésien : Gan, route de Lasseube.
Lutétien supérieur : coupe de Gibret.

Margaretta bipartita (Reuss 1869)

pl. 21, fig. 8

1869 Cellaria bipartita REUSS (202), p. 467, pl. 3, fig. 4
1908 Tubucellaria bipartita (Reuss) : CANU (49), p. 73, pl. 9, fig. 8
1914 Tubucellaria bipartita (Reuss) : CANU (62), p. 469, pl. 14, fig. 6
1917 Tubucellaria bipartita (Reuss) : CANU (64), p. 357, pl. 13, fig. 6-10
1956 Tubucellaria bipartita (Reuss) : BALAVOINE (9), p. 324
1959 Tubucellaria bipartita (Reuss) : BALAVOINE (13), p. 246
1970 Margaretta bipartita (Reuss) : LABRACHERIE (149), p.115, pl.17, fig.7

Remarques :

Nos spécimens se rapprochent de ceux figurés par les auteurs ci-dessus, mais en diffèrent par leur nombre de zoécies plus faible.

Localités :

Lutétien supérieur : Rivière, marnière Chirt.

Répartition stratigraphique :

Eocène moyen à Oligocène du Bassin d'Aquitaine.

Genre Tubucella Canu et Bassler 1917

Espèce-type (par désignation originale) : Eschara mamillaris MILNE-EDWARDS 1836.

Diagnose :

Le zoarium est dressé, bilamellaire. Paroi frontale calcaire, renflée, perforée de pores régulièrement disposés en quinconce. L'orifice est petit,

.../...

semi-circulaire, caché complètement par un péristome tubulaire d'une longueur égale à celle de la paroi frontale. L'ascopore n'est pas beaucoup plus grand que les pores frontaux, il est simple, unique, situé sur la frontale près de la suture péristomiale. Des aviculaires frontaux dispersés sont présents chez quelques espèces. L'ovicelle est péristomiale ; c'est un petit renflement près de la base du péristome de la zoécie fertile ; les péristomes des zoécies fertiles diffèrent de ceux des zoécies stériles.

Type zoarial :

Adéoniforme.

Ecologie :

Ce genre n'étant connu qu'à l'état fossile, seul son type zoarial peut fournir quelques indications écologiques. D'après LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 52, ce type zoarial, dans le delta du Rhône, atteint des pourcentages appréciables seulement sur les "fonds coralligènes" sableux, à des profondeurs allant de 40 à 50 m ; mais il existe aussi, en moindre proportion, sur les sables très calcaires en eaux plus profondes.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Oligocène.

Tubucella contorta (Canu 1910)

pl. 21, fig. 4

1910 Porina (?) contorta CANU (53), p. 847, pl. 17, fig. 2
1970 Tubucella contorta (Canu) : LABRACHERIE (149), p. 116, pl.18, fig.3-5

Remarques :

L'attribution spécifique de nos spécimens, brisés et mal conservés, est assez incertaine ; c'est toutefois de la forme de CANU qu'ils se rapprochent le plus, autant qu'on puisse en juger, en raison de la calcification intense qui oblitère souvent leurs caractères.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret ; Caupenne, marnière de Peyroutan.

.../...

Répartition stratigraphique :

Eocène inférieur du Nord de l'Aquitaine ;
Auversien de Biarritz.

Tubucella mamillaris (Milne-Edwards 1836)

pl. 21, fig. 9

1836 Eschara mamillaris MILNE-EDWARDS (172), p. 336, pl. 11, fig. 10
1906 Tubucellaria mamillaris (Milne-Edwards) : CANU (48), p. 515, pl. 12, fig. 11
1908 Tubucellaria mamillaris (Milne-Edwards) : CANU (49), p. 74, pl. 9, fig. 3-6
1910 Tubucellaria mamillaris (Milne-Edwards) : CANU (53), p.848, pl.17, fig. 1
1917 Tubucellaria mamillaris (Milne-Edwards) : CANU (64), p. 358
1929 Tubucellaria mamillaris (Milne-Edwards) : CANU & BASSLER (76), p.46
1931 Tubucella mamillaris (Milne-Edwards) : ABRARD (1), p. 21
1949 Tubucella mamillaris (Milne-Edwards) : BALAVOINE (7), p.774
1956 Tubucella mamillaris (Milne-Edwards) : BALAVOINE (9), p.324
1959 Tubucella mamillaris (Milne-Edwards) : BALAVOINE (13), p. 246
1966 Tubucella mamillaris (Milne-Edwards) : CHEETHAM (85), p.85, text-fig.62-64
1970 Tubucella mamillaris (Milne-Edwards) : LABRACHERIE (149), p. 117, pl.17, fig. 5

Remarques :

Malgré leur état de conservation médiocre, nos spécimens semblent assez conformes aux figurations des auteurs. Toutefois, les zoécies sont, chez nos spécimens, disposées en quinconce, mais beaucoup moins serrées que sur ceux figurés par CANU provenant de l'Eocène du Bassin de Paris (CANU, (49), pl. 9, fig. 3-6). La longueur de la zoécie paraît aussi un peu plus faible en Aquitaine (0,72 mm) que dans le Bassin de Paris (0,8 à 1,1 mm).

Localités :

Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé.
Bartonien : Eglise de Saint-Barthélémy ; Saint-Lon, ruisseau de Lespontes ; St-Martin-de-Seignanx, moulin de Larroque.

Répartition stratigraphique :

Eocène du Bassin d'Aquitaine, du bassin de Paris et de Belgique.

.../...

Tubucella elliptica nov. sp.

pl. 21, fig. 10

Origine du nom : "elliptique", en raison de la forme de la section du zoarium.

Holotype : un fragment, dans l'échantillon DB 255 (Préchacq, marnière de Lesplassotte).

Localité-type : Préchacq, marnière de Lesplassotte.

Etage-type : Lutétien inférieur, couches à Xanthopsis dufouri.

Description : le zoarium est érigé, bilamellaire à bords arrondis, ce qui lui donne une section elliptique. Les zoécies sont bien distinctes, étroites, allongées ; elles sont disposées en rangées transversales et longitudinales bien nettes. La frontale est ornée de gros pores à contour arrondi à polygonal. Les péristomes sont courts, légèrement recourbés vers la partie proximale de la zoécie.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,85 mm ; largeur de la zoécie : 0,20 mm.

Remarques : cette espèce diffère des autres présentes dans nos sédiments par ses zoécies disposées en files régulières et non en quinconce.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

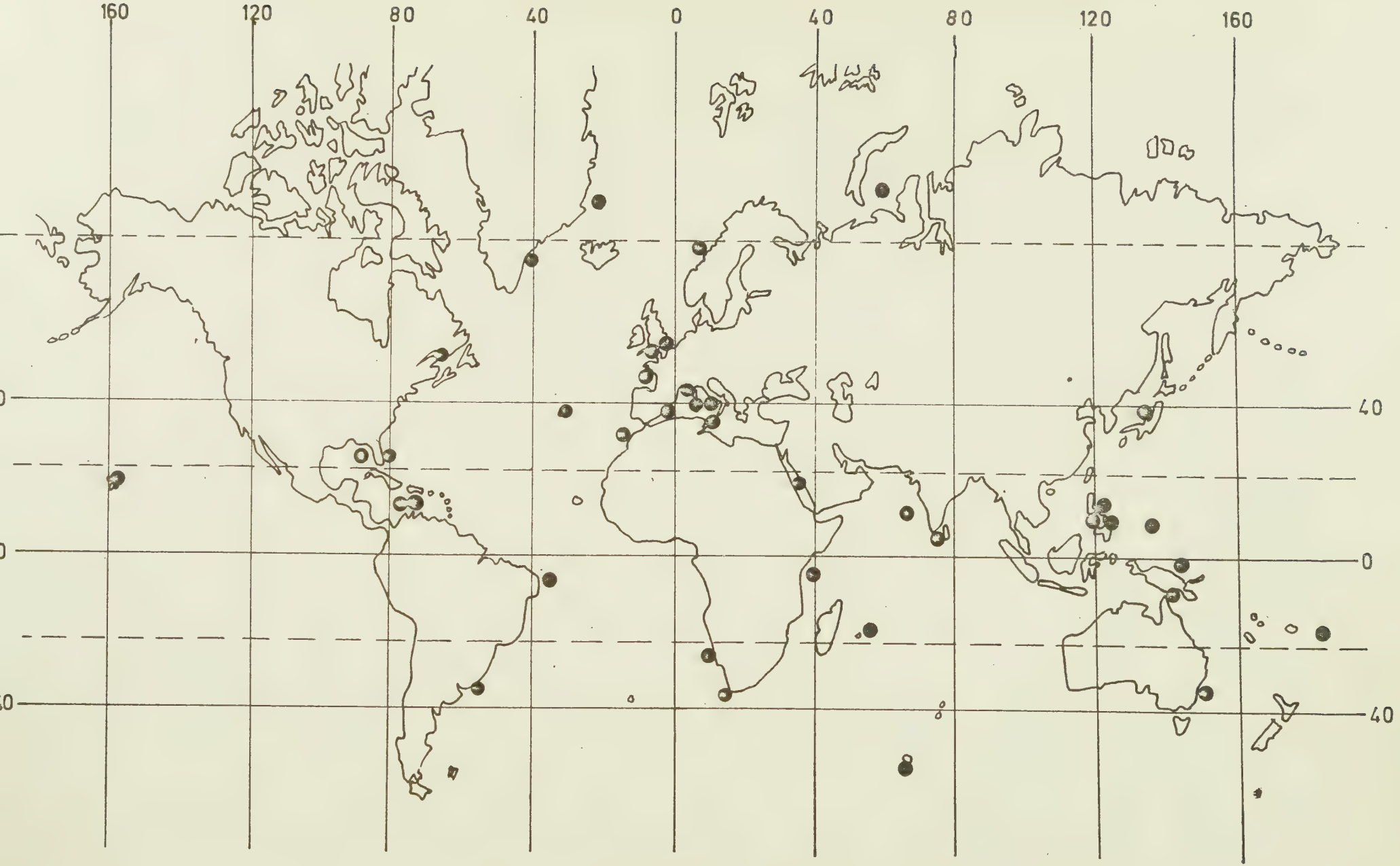


Fig. 44 Répartition actuelle du genre Sertella

FAMILLE SERTELLIDAE Jullien 1903

Diagnose :

Le zoarium est généralement dressé ou réticulé, non articulé. La frontale des zoécies porte une rangée de pores aréolaires ; la péristomie est bien développée, et est pourvue d'une rimule ou d'un spiramen (dit "pore rétéporidien") ; il y a des aviculaires oraux et des épines, ainsi que des appendices (ou vibices) sur la dorsale, non reliés aux zoécies. L'ovicelle est hyperstomiale, profondément immergée dans la région distale de la zoécie, et s'ouvre soit largement, soit par une fente, dans la péristomie.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Sertella Jullien 1903

Espèce-type (désignée par CANU & BASSLER 1920) : Retepora beaniana KING 1846.

Remarque sur la systématique :

Le genre Sertella a été créé par JULLIEN en 1903 pour remplacer le vieux genre Retepora (un des plus anciens de la nomenclature paléontologique ou zoologique, puisque créé par IMPERATO en 1599). BUGE a donné (34), p. 287, les arguments qui justifient l'abandon de Retepora au profit de Sertella : l'espèce-type de Retepora n'est pas celle désignée par CANU & BASSLER en 1917, Retepora cellulosa Linné 1767, mais celle choisie par SMITT en 1868, Frondipora reticulata Lamarck. Mais celui-ci étant un Cyclostome, ne peut être choisi comme type pour un Cheilostome. Il faut donc adopter Sertella Jullien 1903, avec l'espèce-type mentionnée ci-dessus.

Toutefois, on peut penser qu'il est regrettable d'abandonner un nom de genre aussi couramment utilisé, et qui a été employé, en outre, pour désigner un type zoarial, les Rétéporiformes. Au surplus, il est très évocateur de la forme du zoarium, contrairement à Sertella.

.../...

Diagnose :

Le zoarium est érigé, unilamellaire, réticulé, solidement fixé à un support résistant (roche, coquille, etc...). L'apertura est de forme elliptique, à anter denticulé, présentant deux condyles sur sa bordure proximale. Le pore rétéporidien est constitué par un spiramen. Quelquefois, il y a un aviculaire labial. L'ovicelle porte une fissure longitudinale plus ou moins développée.

Type zoarial :

Rétéporiforme, par définition.

Ecologie :

Sertella est un genre vivant, actuellement, dans toutes les mers, sauf toutefois le long de la côte pacifique des deux Amériques. Dans le Pacifique, il est seulement signalé à Hawaii et aux îles Tonga. C'est un phénomène analogue à celui qui se passe pour Margaretta, inconnu, lui aussi, dans le Pacifique. Toutefois, la répartition en latitude de Sertella est plus étendue que celle de Margaretta, et il est connu depuis les hautes latitudes (Mer de Kara) jusqu'à l'équateur. On le trouve à des profondeurs très variées, mais, en général, supérieures à 10 mètres ; aucun auteur ne le signale dans la zone de balancement des marées. Des stations très profondes (jusqu'à 2500 m) sont mentionnées dans la littérature, mais sans précision sur l'état de vie des spécimens récoltés. En ce qui concerne la température, Sertella semble peu exigeant, puisqu'on le trouve depuis l'Océan Arctique jusque dans les eaux équatoriales. Les températures extrêmes citées par les auteurs sont 0° C dans la mer de Kara, et 24°,2 C aux îles Philippines.

Il recherche des supports stables, pierres, tubes d'Annélides, graviers, éléments des "fonds coralligènes".

De ce qui précède, on peut conclure que Sertella est un genre plutôt profond, eurytherme, recherchant les supports stables.

On doit donc admettre, dans ces conditions, que Sertella vit dans des eaux plutôt calmes, parcourues, au maximum, par des courants peu énergiques, mais en tous cas, à l'abri de l'action des vagues. Ce fait vient en contradiction avec l'opinion de STACH, suivant laquelle les Bryozoaires appartenant à ce type zoarial sont adaptés à la vie dans les zones où l'action des vagues et des courants est forte. SCHOPF (214), p. 243, écrit, au contraire, qu'une colonie fortement calcifiée n'est pas forcément une conséquence de l'action des courants violents ; dans ces conditions, on a affaire plutôt, soit à des colonies plates et encroûtantes, soit, si elles sont dressées, à des colonies flexibles. Selon HAAS, (128), p. 26, le zoarium de Sertella septentrionalis présente un réseau à mailles plus larges dans les eaux calmes que dans les eaux à courants violents.

.../...

L'interprétation écologique des Bryozoaires rétéporiformes n'est donc, finalement, pas aussi simple qu'il pouvait paraître au premier abord, et de nombreuses observations sur les formes vivantes sont encore nécessaires pour arriver à des résultats valables.

Genre Schizoretepora Gregory 1893

Espèce-type (par désignation originale) : Retepora tessellata HINCKS 1878.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, réticulé ou branchu, unilamellaire. Les zoécies ont une apertura munie d'un sinus proximal médian, large et profond. Il n'y a pas d'aviculaire labial ni de pore rétéporidien. L'opercule a une large bordure épaissie. L'ovicelle est largement ouverte et porte une fente semi-circulaire.

Type zoarial :

Rétéporiforme ou vinculariiforme.

Ecologie :

Nous ne possédons que trois références concernant les représentants actuels du genre Schizoretepora ; elles sont relatives à l'espèce-type du genre : Retepora tessellata et à deux de ses variétés. Toutes trois proviennent de la région du Cap de Bonne Espérance, de stations où la profondeur de l'eau varie entre 32 et 270 m. On peut donc penser, avec quelque vraisemblance, que Schizoretepora, qui, au fond, ne diffère guère de Sertella que par de petits détails anatomiques, doit vivre dans les mêmes conditions que celui-ci, et que nous avons analysées plus haut (p.). C'est-à-dire que ce serait un genre eurytherme, plutôt profond, recherchant les supports stables.

Répartition stratigraphique :

Miocène à Actuel.

Schizoretepora notopachys (Busk 1859)

pl. 22, fig. 1, 2

1859 Retepora notopachys BUSK : (41), p. 76, pl. 12, fig. 4
1859 Retepora simplex BUSK : (41), p. 76, pl. 12, fig. 3

.../...

1952 Schizoretepora notopachys (Busk) : LAGAAIJ (154), p. 114, pl. 12, fig. 3 a-b, pl.13, fig. 1 a-b
1957 Schizoretepora notopachys (Busk) : BUGE (34), p. 290

Remarques :

Nos spécimens sont conformes aux figurations que donne LAGAAIJ (op. cit.).

Localités :

Bartonien : Saint-Martin-de-Seignanx, moulin de Larroque ; Biarritz, côte des Basques, Cauneille.
Stampien : Biarritz, couches du Phare.

Répartition stratigraphique

Cette espèce n'était connue, jusqu'ici, que dans le Pliocène d'Europe occidentale (Ouest de la France, Pays-Bas).

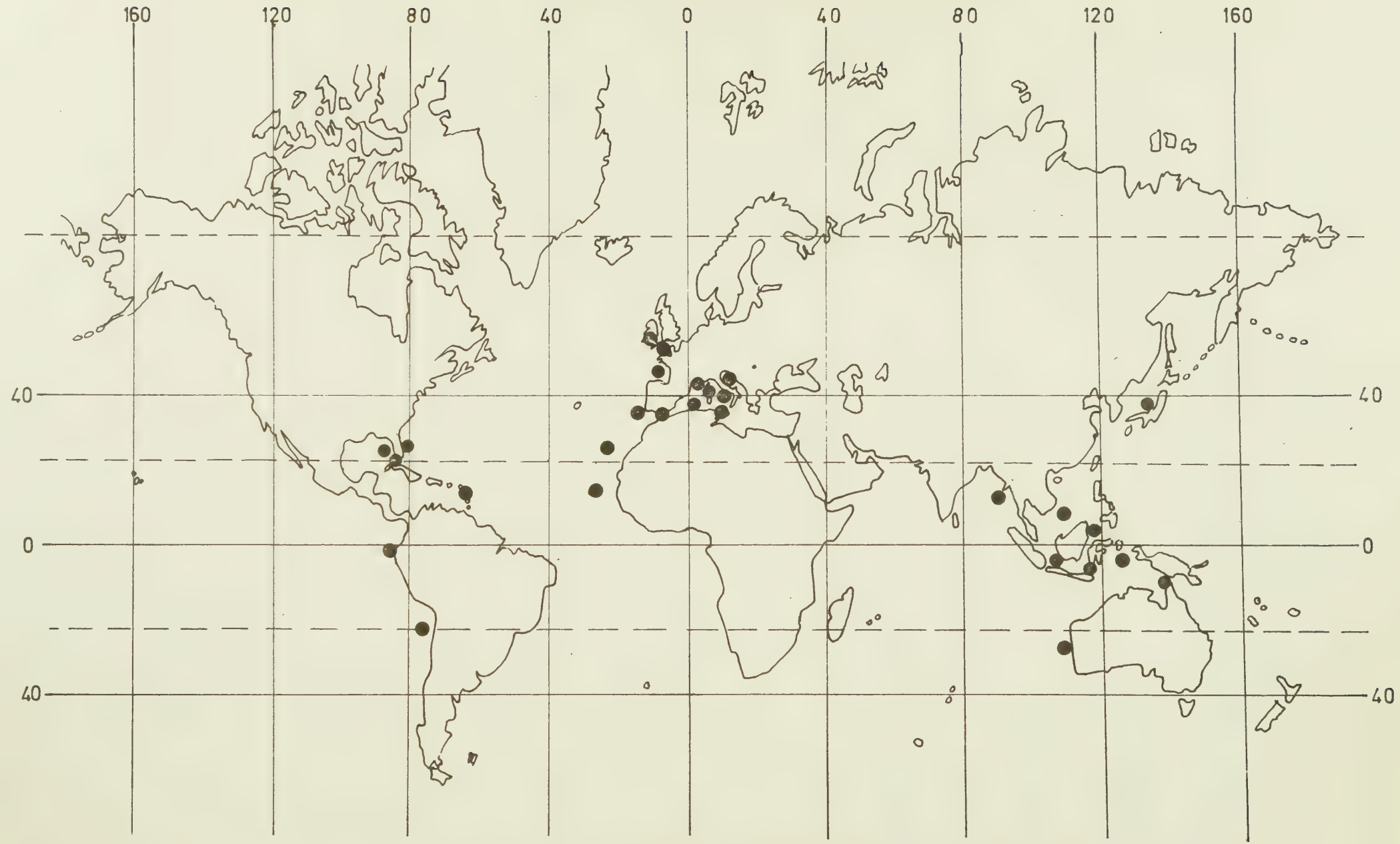


Fig. 45 Répartition actuelle du genre Adeona

FAMILLE ADEONIDAE Hincks 1887

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant, ou, très souvent, érigé et bilamellaire, et forme alors des frondes très étendues. La frontale est composée d'un olocyste recouvert d'un épais pleurocyste. Les zoécies sont dépourvues d'épines, mais sont bordées de pores aréolaires. Les aviculaires sont, en général, adventifs, et de petite taille, plus rarement, ils sont interzoéciaux. Les zoécies fertiles sont des génésies ; elles ont une taille supérieure à celle des autres zoécies, et peuvent posséder une ovicelle. Les aréoles, bien visibles après usure (naturelle ou provoquée) d'une des faces du zoarium, sont caractéristiques de la famille.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Adeona LAMOUROUX 1812

Espèce-type (désignée par GREGORY 1893) : Adeona grisea LAMOUROUX 1812.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, lobé et bilamellaire, ou fenestré, très rarement encroûtant. La frontale est perforée de deux ascopores. L'apertura est transverse, elliptique ou semi-circulaire. L'opercule est en demi-cercle. Il existe des aviculaires adventifs, frontaux, parfois interzoéciaux. Les génésies sont distinctes des autres zoécies, et beaucoup plus grandes qu'elles.

Type zoarial :

Adéoniforme s'il est érigé, lobé et bilamellaire.

Ecologie :

Le genre Adeona est cité en de nombreuses localités dans les mers tempérées et chaudes, à des profondeurs en général faibles : aux très basses mers à Roscoff, sur les pierres ; de 0 à 12 m à Dinard et Saint-Malo, sur roches ou coquilles, avec des Lithothamnium ; en Corse, de 5 à 70 m ; en Méditerranée, sur les fonds coralligènes et à Gorgonidés ; dans les mers d'Indonésie, à des profondeurs faibles : 0 à 32 m à Makassar, 0 à 32 m entre Florès et

.../...

Célèbes ; 0 à 45 m dans la mer de Banda ; aussi aux îles Galapagos, vers 50 à 60 m. Toutefois, il est signalé à Hawaii à 604 m, et à 289 m au sud de l'île de Kangeang (îles de la Sonde).

On se trouve donc en présence d'un genre des mers chaudes à tempérées, vivant à des profondeurs relativement faibles, sur des fonds en général très détritiques.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Adeona sp.

pl. 22, fig. 5

Remarques :

Les quelques petits fragments que nous possédons ne nous permettent pas une attribution spécifique précise, aussi laisserons-nous cette forme en nomenclature ouverte.

La frontale est bordée d'un cordon bien marqué. L'aviculaire frontal suboral possède une muraille bien marquée. L'ensemble apertura-aviculaire est d'ailleurs en fort relief par rapport à la surface de la frontale.

Genre Teichopora Gregory 1893

Espèce-type (par monotypie) : Teichopora clavata GREGORY 1893.

Diagnose :

Le zoarium est dressé, bilaminaire, ramifié. La paroi frontale de la zoécie est calcaire, lisse ou granuleuse, avec une rangée unique d'aréoles entourant aussi le rebord distal. Il n'y a pas d'ascopore, ni de spiramen. L'ouverture est subcirculaire, avec un sinus grand, en forme de U dans sa partie proximale, sans condyles. Le péristome, très long, cache l'ouverture, mais il est immergé dans la paroi frontale, très épaisse. Des aviculaires adventifs, petits, isolés ou groupés par paires, situés latéralement sur les bords proximaux de l'orifice, finissent par être englobés dans l'épaisseur du péristome, et ainsi devenir presque invisibles de l'extérieur. Parfois, de petits aviculaires, circulaires, sont disséminés sur la frontale. Les zoécies fertiles ne semblent pas différer des zoécies normales.

.../...

Type zoarial :

Adéoniforme.

Ecologie :

Ce genre étant exclusivement fossile, les seules indications sur son écologie sont celles fournies par son type zoarial. D'après LAGAAIJ & GAUTIER (160), p. 52, les adéoniformes atteignent des pourcentages importants seulement sur les fonds de sable coralligène, entre 40 et 50 mètres de profondeur ; mais on en trouve encore, en moindres pourcentages, sur les sables très calcaires, dans les eaux plus profondes.

Répartition stratigraphique :

Eocène d'Europe.

Teichopora incisa (Canu 1907)

pl. 22, fig. 6

1907 Poristoma incisa CANU (49), p. 53, pl. 6, fig. 12-13.

Remarques :

Nos spécimens sont morphologiquement conformes à la description et aux figurations que donne CANU (référence ci-dessus). Toutefois, ils diffèrent légèrement de ceux du Bassin de Paris par des mensurations souvent plus grandes. En effet, CANU donne comme dimensions :

lp = 0,08 - 0,09 Lz = 0,42 - 0,46
hp = 0,15 lz = 0,23

alors que nous trouvons :

lp = 0,078 - 0,09 Lz = 0,46 - 0,60
hp = 0,13 - 0,17 lz = 0,22 - 0,26

On voit qu'en Aquitaine, certains spécimens ont des zoécies nettement plus grandes que dans le Bassin de Paris, tandis que les dimensions des péristomes ne varient pratiquement pas d'un bassin à l'autre. Entre autres causes, on peut attribuer ce fait à ce que nos spécimens proviennent du Bartonien, alors que, dans le Bassin de Paris, l'espèce se trouve dans l'Yprésien supérieur et le Lutétien inférieur.

.../...

Localités :

Bartonien : Heugas, marnière David.

Répartition stratigraphique :

Eocène inférieur du Bassin de Paris.

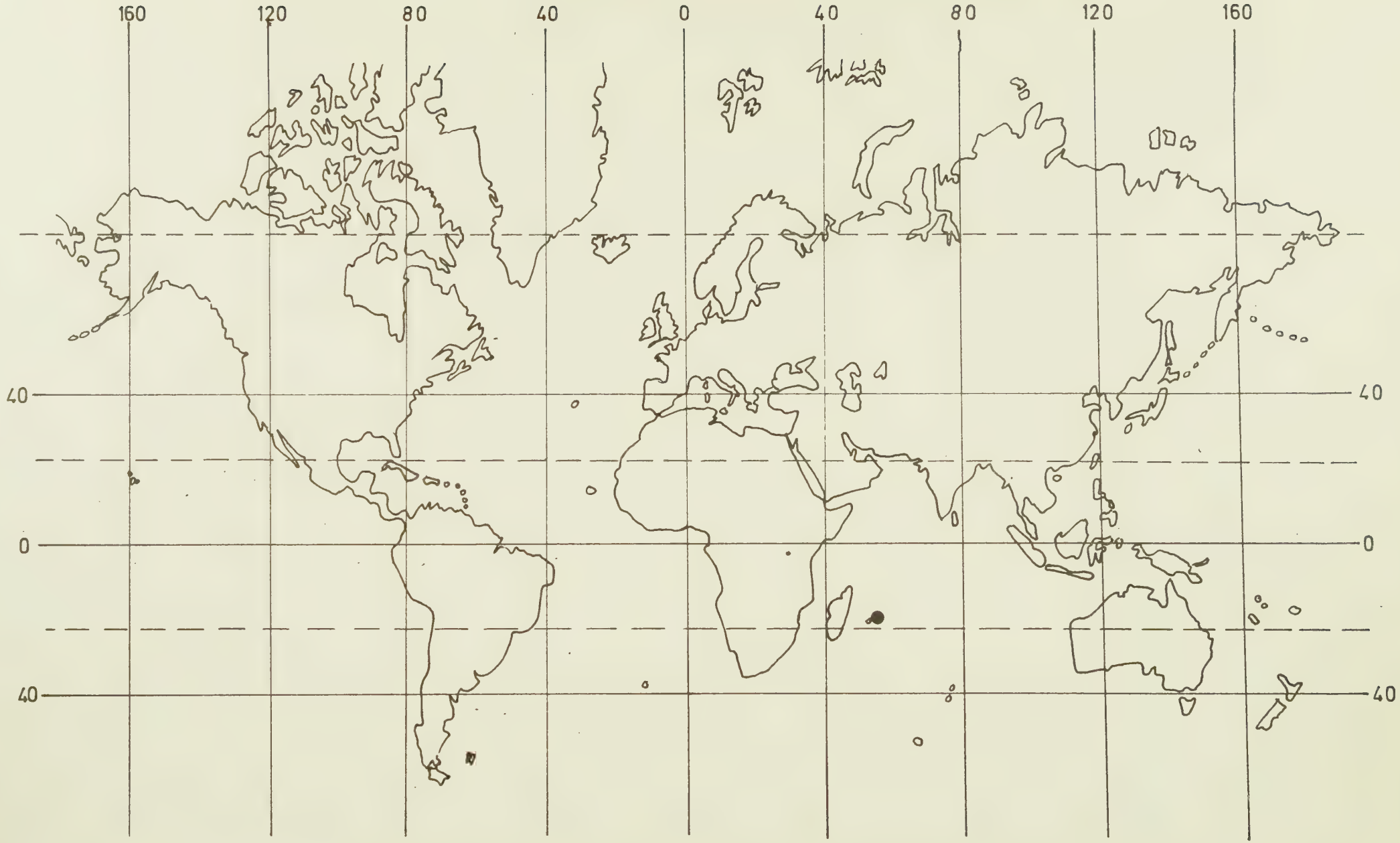


Fig. 46 Répartition actuelle du genre Diploecium

FAMILLE CHEILOPORINIDAE Bassler 1936

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant ou bilamellaire. La paroi frontale est mince, et pourvue de pores trémocystiques. L'ouverture n'a pas de péristome ; l'anter et le poster sont séparés par deux cardelles. L'ovicelle est endozoéciale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Remarque :

Cette famile est représentée, en Aquitaine, par seulement quelques spécimens, mal conservés, du genre Diploecium. Ce genre n'était connu, jusqu'ici, que dans les faunes actuelles de l'Océan Indien.

Genre Diploecium Kirkpatrick 1888

Espèce-type (par monotypie) : Diploecium simplex KIRKPATRICK 1888.

Diagnose :

Le zoarium est dressé, articulé ; les segments sont formés d'un certain nombre d'éléments composés de deux zoécies fixées dos-à-dos, chaque élément étant dans un plan perpendiculaire à celui des éléments qui l'encadrent.

Type zoarial :

Vraisemblablement cellariiforme.

Ecologie :

Les seuls renseignements que nous possédions concernent l'espèce-type du genre, Diploecium simplex. KIRKPATRICK (140), dit que la plupart des formes décrites (dans les eaux de l'Île Maurice) sont des fragments encroûtants la tige d'une grande Gorgone ; plusieurs spécimens sont fixés sur des galets.

.../...

Ces renseignements, ne concernant qu'une seule espèce et une seule localité sont nettement insuffisants pour avoir une idée valable de l'écologie de Diploecium ; tout au plus sait-on qu'il vit dans des eaux chaudes.

Répartition stratigraphique :

Jusqu'ici, ce genre n'était connu que vivant. Nos spécimens provenant du Lutétien supérieur, il faut donc admettre qu'il débute au moins dans cet étage.

Diploecium sp.

pl. 22, fig. 8

Remarques :

Faute d'un nombre suffisant de spécimens, nous ne pouvons que les laisser en nomenclature ouverte.

Localités :

Lutétien supérieur : coupe de Gibret

Répartition stratigraphique :

N'était connu que dans les mers actuelles.

FAMILLE PHYLACTELLIPORIDAE Bassler 1953

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. Les zoécies ont une péristomie bien développée, pourvue d'un organe protégeant la compensatrice (lyrule, mucron). La frontale est un trémocyste à petits pores et, chez certaines espèces, avec des aréoles. L'apertura est entière ou munie de cardelles. L'ovicelle est hyperstomiale, récumbente, avec un orifice de grand diamètre sur la partie distale ; elle est fermée par un opercule spécial.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Pleurolyrula Vigneaux 1949

Espèce-type (par désignation originale) : Perigastrella lata DUVERGIER 1920.

Diagnose :

Le zoarium est encroûtant. Les zoécies ont une péristomie bien développée. La compensatrice est pourvue d'un organe protecteur. La frontale est un pleurocyste granuleux bordé de pores aréolaires. L'apertura est circulaire ; il y a une petite lyrule sur la péristomie.

Type zoarial :

Membraniporiforme.

Ecologie :

Ce genre étant inconnu dans les mers actuelles, nous ne pouvons qu'émettre l'hypothèse qu'il vivait dans des conditions en rapport avec son type zoarial, c'est-à-dire dans des eaux peu profondes, assez agitées (?), et en tout cas chaudes, en raison du climat qui régnait alors en Aquitaine.

Répartition stratigraphique :

Pleurolyrula n'était connu, jusqu'ici, que dans le Miocène d'Aquitaine.

.../...

Pleurolyrula sp.

pl. 22, fig. 9

Remarques :

Les quelques spécimens trouvés dans un petit nombre de lavages ne nous permettent pas de les attribuer à une espèce déterminée.

Les zoécies sont assez régulièrement polygonales, à frontale et dorsale entièrement calcifiées ; la frontale est nettement bombée, avec une apertura circulaire, à péristomie en relief net. La dorsale semble perforée d'un orifice servant peut-être au passage d'un organe de fixation (?).

S'il s'agit bien de Pleurolyrula, sa présence dans le Lutétien supérieur de la coupe de Gibret est à noter, car ce genre n'était connu, jusqu'ici, que dans le Miocène d'Aquitaine.

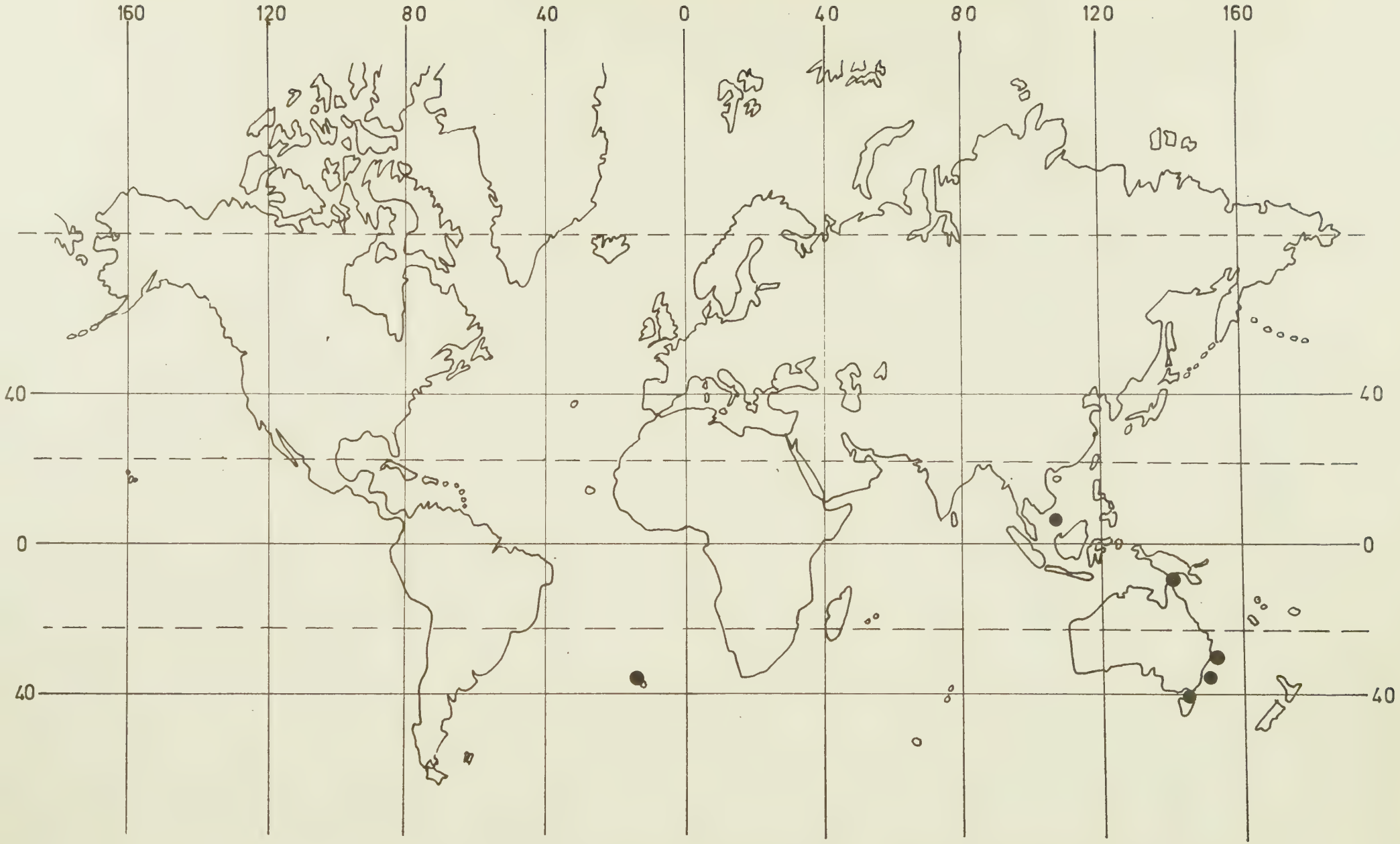


Fig. 47 Répartition actuelle du genre Ditaxipora - Catenicella

FAMILLE VITTATICELLIDAE Harmer 1957

Diagnose :

Le zoarium est érigé, articulé, ramifié, fixé par des radicelles. Chaque segment est formé de 1 à 3 zoécies orientées toutes du même côté, et reliées par un certain nombre de loges latérales. La frontale est munie de pores, de zones chitineuses, ou de sillons profonds, perforés. L'ovicelle est endozoéciale, en position variable suivant les genres.

Répartition stratigraphique :

Tertiaire à Actuel de l'Australasie ; peu représentée au Nord de l'équateur.

Genre Ditaxipora Mac Gillivray 1895

Espèce-type (par monotypie) : Ditaxipora (Catenicella) internodia WATERS 1881.

Diagnose :

Le zoarium est érigé, ramifié, à internoeuds comprenant plusieurs zoécies. L'ovicelle est profondément immergée dans la zoécie distale.

Type zoarial :

Cellariiforme.

Ecologie :

Nous ne possédons pas de références concernant l'écologie de Ditaxipora, mais un certain nombre relatives à Catenicella, genre très voisin. On peut, probablement penser, sans grand risque d'erreur, que l'écologie de ces deux genres est très voisine. Les données relatives à Catenicella concernent des espèces vivant dans les eaux tropicales : détroit de Torrès, mer de Chine, ou tempérées : Atlantique sud, côtes sud de l'Australie. Les profondeurs mentionnées par les auteurs s'échelonnent de 10 à 650 mètres, avec, toutefois, un plus grand nombre d'espèces vivant à moins de 65 m. Il semble donc que l'on puisse admettre, pour Ditaxipora, par analogie avec Catenicella, qu'il

.../...

vit dans des eaux tempérées à chaudes, relativement profondes (de 10 à 65 m), ou, exceptionnellement, plus profondes, jusqu'à 650 m. Les fonds mentionnés dans la littérature sont constitués de sable, parfois coquillier, ou de vase, rouge ou verte.

Répartition stratigraphique :

Tertiaire.

Ditaxipora luteciana Canu 1913

pl. 22, fig. 10

1913 Ditaxipora luteciana CANU (57), p. 298, pl. 4, fig. 9, 10
1970 Ditaxipora luteciana Canu : LABRACHERIE (149), p. 131, pl. 20, fig.9-10

Remarques :

Nos spécimens sont conformes aux figurations indiquées ci-dessus.

Localités :

Eocène inférieur : Sainte-Marie-de-Gosse, marnière Lassus ;
Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

Répartition stratigraphique :

Eocène d'Aquitaine.

FAMILLE MAMILLOPORIDAE Canu et Bassler 1927

Diagnose :

Le zoarium, de petite taille, est orbiculaire. Les zoécies sont jointives, ne laissant pas de cavité ouverte dans l'axe du zoarium. Le rebord proximal de l'ouverture est tourné vers la pointe du zoarium. L'ovicelle est hyperstomiale, avec une cavité interzoéciale spéciale, fermée par l'opercule.

Répartition stratigraphique :

Eocène à Actuel.

Genre Kionidella Koschinsky 1885

Espèce-type (désignée par CANU & BASSLER 1929) : Kionidella excelsa KOSCHINSKY 1885.

Diagnose :

Le zoarium est creux, tubulaire, unilaminaire ; l'extrémité ancestrulaire est fermée ; la partie distale des zoécies est tournée vers la marge distale du zoarium. Les zoécies sont dressées, prismatiques, de telle sorte que seuls l'orifice et une petite fraction de leur frontale soit visible sur la frontale du zoarium. La frontale est calcaire, lisse ou granuleuse, sans pores ni aréoles. L'orifice est allongé, avec des condyles latéraux, et un péristome mince, lisse. Il y a des aviculaires latéraux, isolés ou par paires, situés sur les marges latérales de la frontale, avec un rostre long ou court, dirigé vers l'axe de la zoécie ; ils peuvent manquer sur certaines d'entre elles.

Type zoarial :

Lunulitiforme. D'après CHEETHAM (85), p. 13, Kionidella appartient, avec Orbitulipora petiolus, Batopora glandiformis, à un nouveau type zoarial, les Orbituliporiformes.

Ecologie :

Ce genre étant connu exclusivement à l'état fossile, nous adopterons l'hypothèse formulée par LAGAAIJ (156), p. 203, 204 qui pense que la croissance de la colonie ayant lieu sur et autour de petites proéminences de vase durcie, la cavité interne se trouve ainsi avoir une forme irrégulière.

.../...

Kionidella bugei nov. sp.

pl. 23, fig. 1, 2

Origine du nom : dédiée à Mr E. BUGE, maître de recherches au Centre National de la Recherche Scientifique, en remerciement de l'aide qu'il m'a apportée pendant la préparation de ce travail.

Holotype : un spécimen, dans l'échantillon DB 416 (Saint-Lon, ruisseau de Lespontes).

Localité-type : Saint-Lon, ruisseau de Lespontes.

Etage-type : Bartonien inférieur.

Description : le zoarium est libre (ou fixé par des radicelles disparaissant lors de la fossilisation), conique à sommet très émoussé. Les zoécies sont cylindriques, et rayonnent autour d'un canal axial, en formant des verticilles de 10 environ. Les zoécies d'un verticille alternent avec celles des verticilles qui l'encadrent. La frontale, seule visible sur la surface extérieure du zoarium, est très réduite. L'apertura est subcirculaire, munie de deux petites cardelles la divisant en un poster et un anter, celui-ci nettement plus grand que celui-là ; elle est encadrée par deux aviculaires disposés latéralement, et dont la pointe est tournée vers elle. Les zoécies situées près du sommet du zoarium n'ont ni cardelles ni aviculaires, du moins les trois premières. Dans le rang suivant, elles portent un seul aviculaire, situé d'un côté ou de l'autre de l'apertura, et les cardelles apparaissent. Ce n'est qu'au troisième rang que l'appareil apertural acquiert son complet développement.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,30 mm ; largeur de la zoécie : 0,60 mm ; hauteur de l'apertura : 0,076 mm ; largeur de l'apertura : 0,061 mm.

Localités : Lutétien supérieur : Urcuit, carrière de la halte ; Bartonien inférieur : Saint-Lon, ruisseau de Lespontes.

.../...

Kionidella biarritzensis nov. sp.

pl. 23, fig. 3

Origine du nom : Biarritz, localité-type de l'espèce.

Holotype : un spécimen, dans l'échantillon DB 1333 (Biarritz, lac Mouriscot).

Localité-type : Biarritz, lac Mouriscot.

Etage-type : Bartonien.

Description : le zoarium est libre (ou fixé par des radicelles chitineuses disparaissant lors de la fossilisation), conique, à section aplatie et génératrices peu convergentes (ou, du moins, ne convergeant que très près du sommet). Les zoécies sont cylindriques, rayonnant autour d'un canal axial, en formant des verticilles de 10 environ. Les zoécies d'un verticille alternent avec celles des verticilles qui l'encadrent. La frontale, seule visible sur la surface extérieure du zoarium, est très réduite. L'apertura est nettement allongée longitudinalement, et munie de deux cardelles la divisant en un anter et un poster pratiquement égaux. Il y a deux aviculaires aperturaux, symétriques, la pointe tournée vers l'apertura. Les becs des aviculaires sont appuyés sur un bourrelet faisant corps avec le rebord distal de l'apertura, bourrelet assez aigu, et dominant nettement la zoécie du verticille suivant.

Dimensions : Longueur de la zoécie : 0,30 mm ; largeur de la zoécie : 0,60 mm ; hauteur de l'apertura : 0,14 mm ; largeur de l'apertura : 0,10 mm.

Remarques : cette espèce se distingue nettement de Kionidella bugei nov. sp. par la forme de son zoarium, à génératrices presque parallèles, à section elliptique, et non circulaire, et surtout par le rebord distal anguleux limitant l'ensemble apertura-aviculaires, absent chez K. bugei.

Localités : connue seulement dans sa localité-type.

Genre Stenosipora Canu et Bassler 1927

Espèce-type (par désignation originale) : Stichoporina protecta KOSCHINSKY 1885.

.../...

Diagnose :

Le zoarium est cupuliforme. Les zoécies ont une base poreuse, et leur frontale est convexe. L'ouverture, elliptique, est munie de deux cardelles, et encadrée par deux aviculaires latéraux. L'ovicelle est immergée dans la zoécie distale, qui est de la même largeur que les autres zoécies.

Type zoarial :

Lunulitiforme.

Ecologie :

Ce genre n'étant pas connu dans les mers actuelles, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses quant à son mode de vie. Son type zoarial lunulitiforme permet de penser qu'il devait vivre posé sur le fond, comme les Lunulites actuels.

Répartition stratigraphique :

Eocène.

Stenosipora unirostris Canu et Bassler 1929

pl. 23, fig. 6, 7

1929 Stenosipora unirostris CANU & BASSLER (76), p. 53, pl. 4, fig. 9-11

Remarques :

Nos spécimens, bien que mal conservés, montrent néanmoins assez bien les caractères mentionnés par CANU & BASSLER. Les mensurations effectuées sur nos spécimens sont très comparables à celles données par ces auteurs pour les formes du bassin de Paris.

Localités :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé ;
Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé ; Baigts-de-Chalosse, carrière de Picasse ; Guiche, la Bourgade ; Caupenne, marnière de Peyroutan.

Répartition stratigraphique :

Eocène de la Belgique.

Stenosipora sp.

pl. 23, fig. 8-10

Remarques :

C'est avec beaucoup de réserves que nous rapportons ce spécimen au genre Stenosipora, dont il est, en tous cas, probablement, très voisin. Le zoarium est libre (ou fixé par des radicelles disparaissant lors de la fossilisation), orbiculaire. Les zoécies sont coniques dans leurs partie proximale, puis cylindriques ; elles sont accolées les unes aux autres ; la face aperturale (donc, la frontale) est presque plate, tandis que la dorsale, très bombée, donne à la zoécie une forme presque cylindrique. L'apertura est elliptique, divisée en deux parties très inégales, un anter grand, allongé radialement, et un poster beaucoup plus petit, allongé transversalement. La surface de la zoécie est hérissée de fines aspérités, surtout développées près de l'extrémité distale.

Localités :

Lutétien inférieur : Préchacq, près de Lesplassotte.

FAMILLE ORBITULIPORIDAE Canu et Bassler 1923

Diagnose :

Le zoarium est discoïde, conique plus ou moins aplati, ou cupuliforme ; il est parcouru par une cavité centrale, axiale ou terminale, à partir de laquelle rayonnent et divergent les zoécies. L'ovicelle est hyperstomiale, récumbente, et dirigée vers la cavité centrale.

Répartition stratigraphique :

Crétacé à Actuel.

Genre Atactoporidra Canu et Bassler 1931

Espèce-type (par monotypie) : Manon bredaniana MORREN 1828.

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable, sphérique, discoïde, ou conique ; il est creux ou plein. L'axe du zoarium est souvent occupé par une cavité. Les zoécies sont dressées, superposées en désordre, sans individualisation de lamelles successives, comme c'est le cas chez Batopora. Les zoécies les plus profondes sont plus petites que celles situées plus près de la surface externe, mais tous les intermédiaires existent entre les deux types de zoécies. La frontale est une paroi calcaire granuleuse. Il y a de gros pores au niveau de la jonction de deux soécies adjacentes. L'orifice est sub-circulaire ou semi-circulaire, avec un bord proximal droit. Il est pourvu de condyles. L'ovicelle est hyperstomiale.

Type zoarial :

Lunulitiforme.

Ecologie :

Ce genre n'étant pas connu dans les mers actuelles, nous pouvons seulement penser qu'il avait un mode de vie en relation avec son type zoarial, c'est-à-dire qu'il devait vivre posé sur le fond (?).

.../...

Répartition stratigraphique :

D'après BASSLER, serait cantonné à l'Oligocène ; est signalé par LABRACHERIE dans l'Eocène inférieur du Nord de l'Aquitaine, et par DARTEVELLE, dans l'Eocène supérieur et l'Oligocène de la Belgique.

Atactoporidra bredaniana (Morren 1828)

pl. 24, fig. 1, 2

1828 Manon bredaniana MORREN (179), p. 19, pl. 2, fig. 1, 2
1929 Atactopora bredaniana (Morren) : CANU & BASSLER (76), p. 51, pl. 4, fig. 1-6
1931 Atactoporidra bredaniana (Morren) : CANU & BASSLER (80), p. 22, pl. 4, fig. 5-6
1933 Atactoporidra bredaniana (Morren) : DARTEVELLE (97), p. 85

Remarques :

Nos spécimens sont, en général, conformes aux figurations données par CANU & BASSLER en 1929, et principalement à leur figure 6. Ils diffèrent cependant légèrement des figures 1 à 3, par leur forme plus globuleuse.

Très souvent aussi, l'orifice apical n'est pas visible, mais peut-être ne s'agit-il là que d'un phénomène dû à des obturations secondaires, intervenues au cours de la fossilisation.

Localités :

Dans de très nombreux gisements, répartis depuis le Lutétien jusqu'au Bartonien. Atactoporidra bredaniana semble donc prendre, dans la partie sud du Bassin d'Aquitaine, le relais d'A. globata connu, en Aquitaine nord, seulement dans l'Eocène inférieur (LABRACHERIE, (149), p. 138).

Répartition stratigraphique :

Eocène d'Aquitaine ; Oligocène de Belgique.

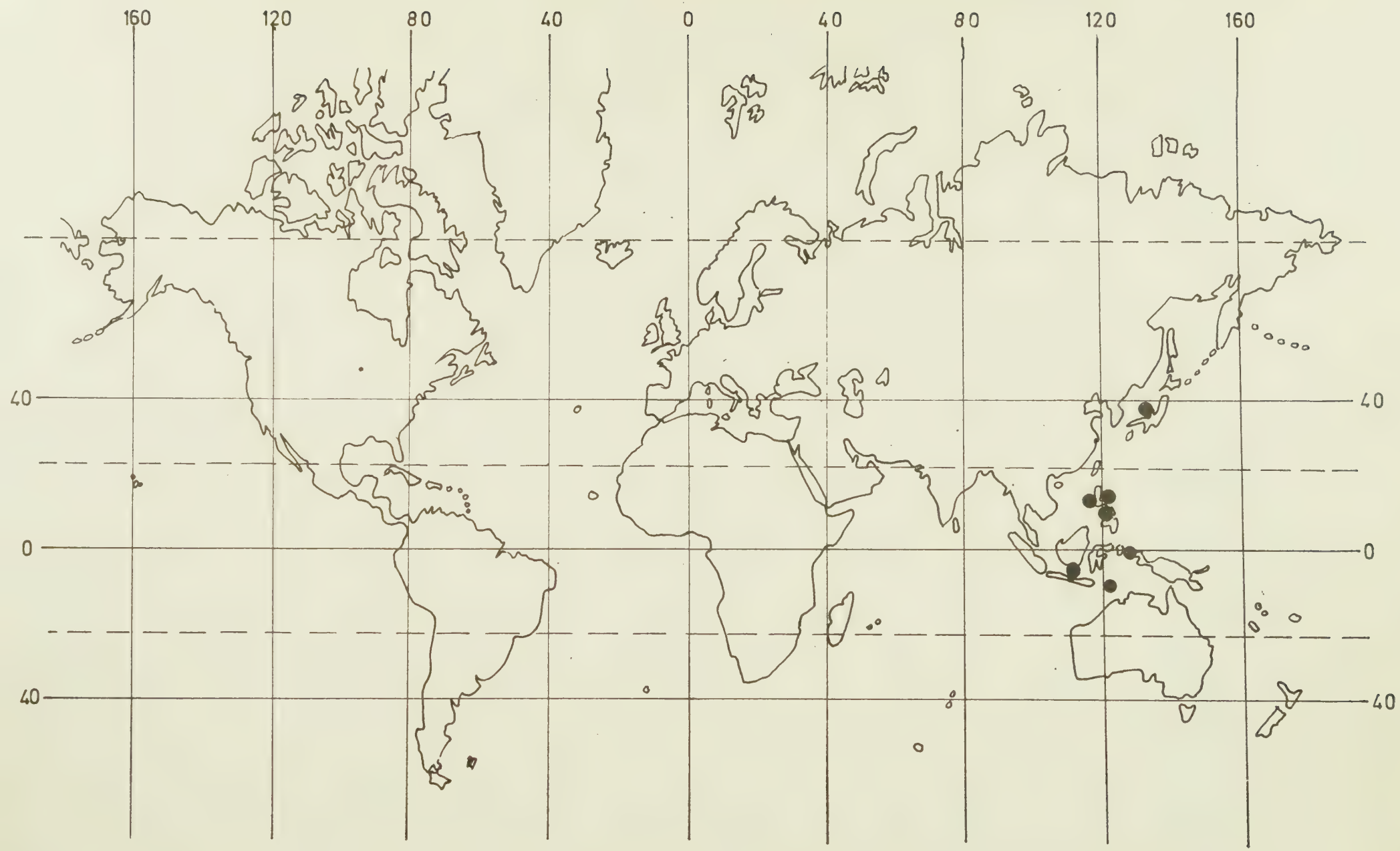


Fig. 48 Répartition actuelle du genre Conescharellina

FAMILLE CONESCHARELLINIDAE Levinsen 1909

Diagnose :

Le zoarium est de forme variable. Il est fixé à des supports divers par des radicelles de petit diamètre. L'ancestrule et les zoécies formées ultérieurement sont séparées du substratum.

Les zoécies sont prismatiques, dressées, juxtaposées. L'ouverture est terminale, avec un sinus distal accompagné d'un pore proximal. Les aviculaires sont nombreux. L'ovicelle est hyperstomiale.

Répartition stratigraphique :

Tertiaire à Actuel.

Genre Conescharellinopsis Labracherie 1970

Espèce-type (par désignation originale) : Conescharellinopsis vigneauxi LABRACHERIE 1970.

Diagnose :

Le zoarium est conique à discoïde, massif. Les zoécies sont érigées, disposées suivant une seule épaisseur de l'apex à la base du zoarium. La partie interne du zoarium est composée d'hétérozoécies qui apparaissent dans la région centrale de la base du zoarium. La paroi frontale est lisse ou granuleuse, sans pores ni aréoles. L'orifice secondaire, sub-circulaire, est pourvu, du côté apical, d'un gros pore. L'orifice primaire est contracté par deux condyles peu visibles, qui déterminent un large sinus. Il n'y a pas d'aviculaires. L'ovicelle est mal connue, hyperstomiale, globuleuse, à surface lisse.

Type zoarial :

Lunulitiforme.

Ecologie :

Nous pouvons avoir une idée de l'écologie de Conescharellinopsis, avec certainement assez de précision, en nous basant sur les connaissances que nous avons de celle de Conescharellina. Ce genre est actuellement connu surtout dans la région des îles Philippines, et autour des îles de la Sonde. Une seule espèce est mentionnée dans la mer du Japon (C. parviporosa).

.../...

Ce genre vit dans des eaux relativement profondes, puisque la profondeur la plus faible mentionnée dans la littérature est de 18 mètres, et la plus forte, de 615 mètres (si l'on excepte trois localités à plus de 1000 mètres, mais sans que les auteurs précisent l'état, mort ou vivant, des spécimens étudiés).

On se trouve donc, avec Conescharellina, en présence d'un genre assez localisé, vivant dans les mers équatoriales et tropicales de la région indonésienne et philippine, à des profondeurs moyennes à fortes. On peut donc penser qu'il en était de même de Conescharellinopsis, qui devait vivre dans des eaux chaudes, relativement profondes.

Répartition stratigraphique :

Eocène inférieur et moyen d'Aquitaine.

Conescharellinopsis sp.

pl. 24, fig. 5-7

Remarques :

Nous ne disposons que d'un seul spécimen, ce qui ne nous permet pas de le rapporter avec certitude à l'espèce décrite par LABRACHERIE. Il semble cependant différer de C. vigneauxi par un aplatissement plus grand du zoarium, par ses pores basaux plus nombreux et plus petits, et par ses zoécies plus nombreuses.

Pour ces raisons, nous laisserons notre spécimen en nomenclature ouverte, jusqu'à ce qu'un plus grand nombre d'individus permette, par des mesures plus nombreuses, d'envisager plus précisément sa position systématique.

Localités :

Lutétien moyen à supérieur : Cagnotte, près de la ferme Daillat.

FAMILLE SKYLONIIDAE Sandberg 1964

Diagnose :

Le zoarium est composé d'un ou plusieurs articles quadrisériés qui sont, dans le genre type de la famille, des fuseaux pourvus d'une zoécie initiale de type anascophore. Les zoécies sont dressées ; leur frontale présente quatre ou six angles. Le péristome, récumbent, forme un repli tout autour de l'ouverture, doublant la muraille frontale. Les aviculaires et l'ovicelle sont inconnus.

Répartition stratigraphique :

Eocène à (?) Pliocène.

Genre Sylonika Keij 1972

Espèce-type (par désignation originale) : Sylonika globuliformis KEIJ 1972.

Diagnose :

Le zoarium est globuleux ou pyriforme, et probablement fixé au support par des radicelles. Il est formé de 8 rangs ou plus comprenant chacun 3 ou 4 zoécies. Les zoécies ont une frontale hexagonale, entourée d'un léger rebord ; l'ouverture, petite, est distale. Il n'y a ni aviculaires, ni ovicelle.

Type zoarial :

Conescharelliniforme (?).

Ecologie :

Ce genre n'étant connu que fossile, seuls son type zoarial et l'environnement sédimentaire de ses gisements peuvent donner quelques indications. Ses gisements en Aquitaine (Tuilerie de Gan et marnière de Sourbé à Horsarrieu) montrent des faunes associées peu profondes, dans un sédiment argileux (dépôt de mer calme, probablement) ; en outre, on sait que le climat était, à cette époque, tropical.

Ces données permettent donc de penser que Sylonika vivait dans des eaux calmes, peu profondes, tempérées à chaudes.

.../...

Répartition stratigraphique :

Yprésien et Lutétien inférieur d'Aquitaine sud-occidentale.

Sylonika globuliformis Keij 1972

pl. 24, fig. 10

1972 Sylonika globuliformis KEIJ ( ), p. 5, pl. 1, fig. 1-8.

Remarques :

Les spécimens que nous avons trouvés dans la partie supérieure du front de taille de la tuilerie de Gan sont très exactement conformes aux figurations ci-dessus.

Ce gisement est le second cité en Aquitaine, le premier étant la marnière de Sourbé à Horsarrieu, mentionnée par KEIJ. Il est intéressant de trouver S. globuliformis dans un niveau (Gan) légèrement plus bas dans la série stratigraphique que Sourbé, d'âge lutétien inférieur. En effet, on a peut-être, avec cette espèce, rare mais facilement identifiable, un marqueur de ces niveaux de passage de l'Yprésien au Lutétien.

Localités :

Yprésien : partie supérieure de la coupe de la tuilerie de Gan.

Répartition stratigraphique :

Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.

TROISIEME PARTIE

ESSAI D'ANALYSE PALEOECOLOGIQUE DE QUELQUES GISEMENTS

ESSAI D'ANALYSE PALEOECOLOGIQUE DE QUELQUES GISEMENTS

Introduction

Nous donnons ci-après un essai d'analyse paléoécologique de quelques gisements situés dans la zone de notre étude. Nous les avons choisis essentiellement en raison de leur richesse en faune, tant bryozoologique qu'appartenant à d'autres groupes. Ceci est en conformité avec notre conception de l'analyse paléoécologique, qui doit, pour avoir quelque chance d'être aussi exacte que possible, utiliser tous les éléments faunistiques disponibles, et aussi (et même surtout, dans certains cas), les données fournies par la lithologie.

On constatera probablement, pour certains gisements, que les Bryozoaires permettent de confirmer des notions acquises par ailleurs. Nous estimons que, au stade où en sont les études paléoécologiques en général, et celles basées sur la connaissance des Bryozoaires en particulier, il est d'un grand intérêt, pour le moment, de vérifier qu'ils donnent des résultats en accord avec ceux donnés par d'autres groupes. Ainsi pourra-t-on, dans des travaux ultérieurs, s'appuyer davantage sur un groupe pour le moins délaissé jusqu'à ces dernières années. Ce sera un résultat excellent de constater que les Bryozoaires s'intègrent parfaitement dans le cadre constitué par les autres groupes, et ne posent pas plus de problèmes qu'ils ne permettent d'en résoudre.

Pour chaque gisement étudié, nous donnerons une carte d'emplacement ; lorsque ce sera possible, une coupe lithologique (dans certains cas ce n'est pas possible, le gisement étant réduit à un simple affleurement, parfois de mauvaise qualité) ; une analyse des éléments faunistiques et lithologiques ; enfin, une conclusion relative aux conditions de dépôt, de climat, etc...

Les gisements ainsi étudiés sont les suivants :

- Paléocène : route de Gan à Rébénacq, en aval du Pont Labau.
- Yprésien : carrière de la tuilerie de Gan.
- Lutétien inférieur : Horsarrieu, marnière de Sourbé.
- Lutétien inférieur à supérieur : coupe de Gibret.
- Lutétien supérieur : Caupenne, ferme Jeangazé ; Saint-Barthélémy.
- Lutétien supérieur, Bartonien, Oligocène : coupe de Biarritz.
- Stampien : Gaas.

GISEMENT : Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau.

ETAGE : Paléocène.

COORDONNEES : Cartes topographiques au 1/25.000, feuilles PAU 7-8 et OLORON 3-4.

X = 378,550 Y = 103,700

REMARQUES : Affleurement dans le talus de la route, assez difficile à trouver. Décrit en détail dans notre note, référence 102 de la liste bibliographique (Présence et signification paléoécologique d'un niveau à Bryozoaires dans le Paléocène du Sud de Pau. Bull. Centre Rech. Pau, vol. 1, n° 2, pp. 405-415, 2 pl.).

Figure 49

LOCALITE : route de Gan à Rébénacq
en aval du Pont Labau

ETAGE : Paléocène

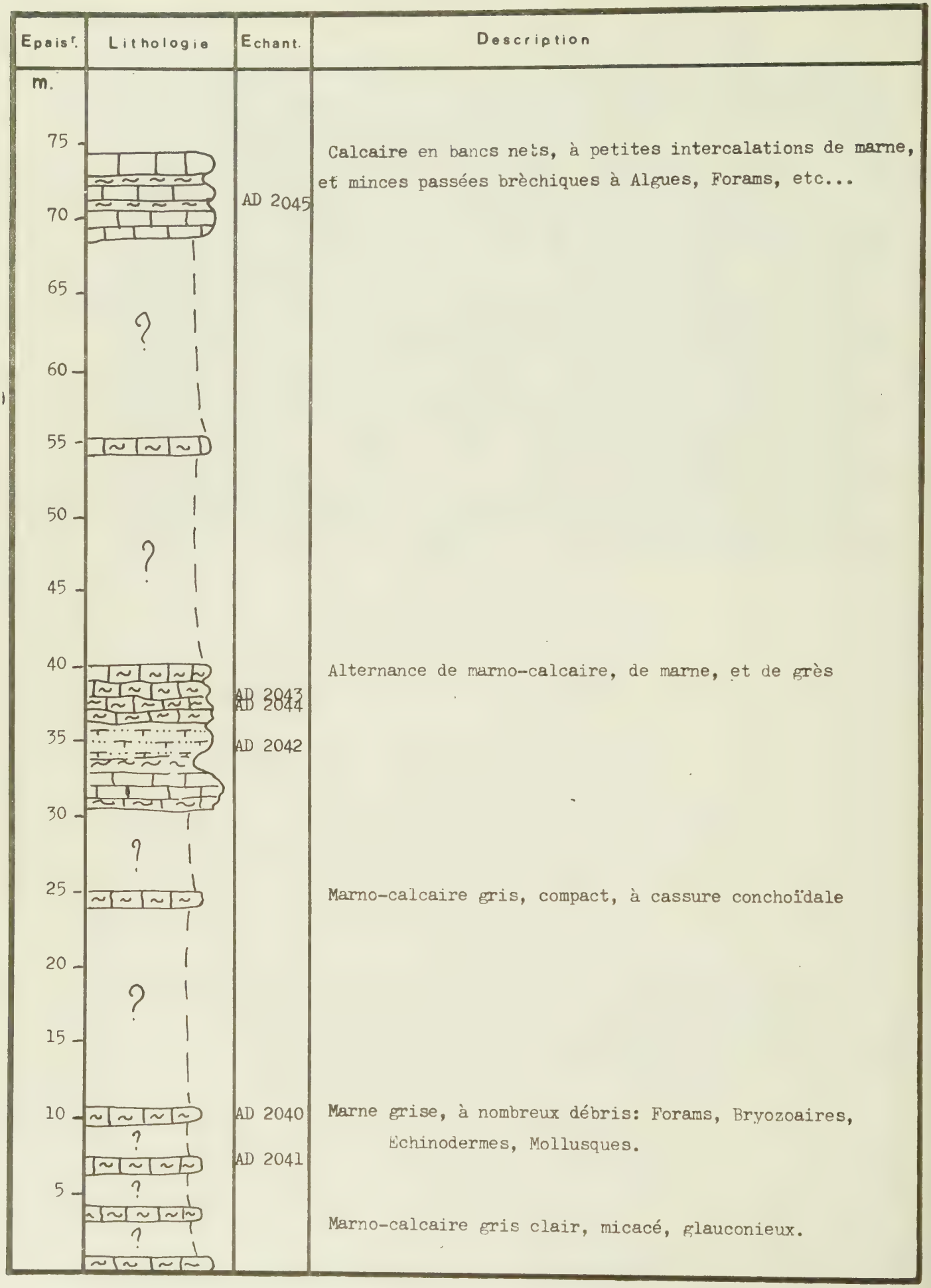


Fig. 50

Echelle : 1/330

LE PALEOCENE DE LA ROUTE DE GAN A REBENACQ, EN AVAL DU PONT LABAU

Introduction

La localisation du gisement est indiquée sur la figure ci-contre.

Rappelons qu'il a déjà fait l'objet d'une étude de notre part (référence bibliographique n° 102).

Le gisement est situé, stratigraphiquement, dans la base du Paléocène, à environ 70 mètres au-dessus de la barre calcaire inférieure (ex. Danien des auteurs). La coupe, figure le localise dans la série.

Lithologie

C'est une marne grise, tendre, à très nombreux débris organiques, et dont après lavage, le résidu minéral est constitué à peu près exclusivement de quartz, en grains de dimensions variables, jusqu'à 4 ou 5 mm. Ils sont en général sub-anguleux, à angles émoussés, et mats.

Faune

Macrofossiles

Mollusques : ils sont pratiquement absents ; on ne trouve que de très petits et rares débris de tests, sans signification parce qu'impossibles à identifier.

Brachiopodes : on rencontre quelques rares petits spécimens appartenant probablement au genre Terebratulina.

Crustacés : rares débris de pinces de Crabes.

Spongiaires : assez nombreux spicules isolés, monaxones ou tétraxones, dans le résidu fin.

Echinodermes : ils constituent une part importante des débris présents dans le résidu de lavage, sous forme de fragments d'Echinides, probablement réguliers ; des débris d'Ophiures, surtout éléments brachiaux ; de nombreux articles de Pentacrines, de tiges surtout.

Microfossiles

Le résidu de lavage renferme d'assez nombreux Foraminifères, parmi lesquels on peut noter : Discocyclina seunesi, Operculina heberti ; de petits

.../...

Arénacés, dont des Textulariidés, des représentants des genres Pseudoclavulina, Gaudryina, Dorothia, Haplophragmoïdes ; des Lagénidés, des Anomalinidés, quelques Globigérines de petite taille. Cette faune, riche en Arénacés, présente un caractère benthique bien établi.

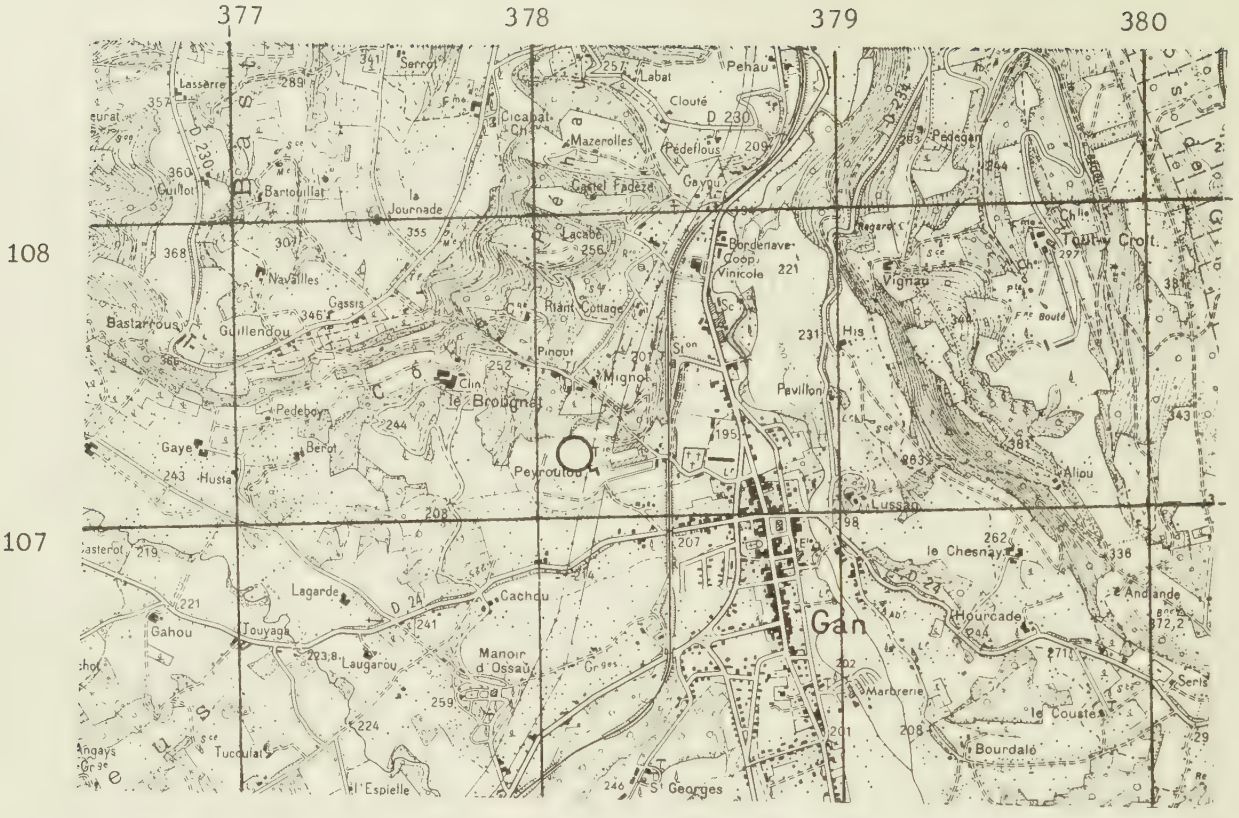
Bryozoaires

Le mauvais état général de conservation des spécimens rend difficiles les déterminations précises. On trouve des Cyclostomes et des Cheilostomes, les premiers paraissant plus abondants que les seconds, à la fois en individus et en espèces.

Parmi les Cyclostomes, rappelons la présence, outre les genres banaux comme Entalophora, Tervia, Idmonea, de Spiropora verticillata, signalé pour la première fois en Aquitaine. Les Cheilostomes sont de détermination encore plus délicate que les Cyclostomes, mais il faut mentionner la présence de Coscinopleura digitata. Cette espèce présente un intérêt particulier, car elle apparaît dans notre gisement comme une relique du Crétacé. En effet, d'après Voigt, elle débute au Sénonien, et ne dépasse pas le Thanétien. Sa présence, jointe à celle de Spiropora verticillata, donne à la faune du Paléocène un caractère crétacé qu'on ne retrouve d'ailleurs pas dans les autres groupes (Foraminifères en particulier).

Interprétation

Celle donnée dans notre note citée en référence est toujours valable. Rappelons que nous écrivions : "on peut en (des données paléoécologiques et lithologiques) conclure avec une certaine vraisemblance que le dépôt s'est effectué dans une mer peu profonde, tempérée, relativement calme, et que les apports littoraux argileux ou sableux (quartz abondants) devaient être importants".



GISEMENT : Gan, carrière de la Tuilerie.

ETAGE : Yprésien.

COORDONNEES : Carte topographique au 1/25.000, feuille PAU 7-8.

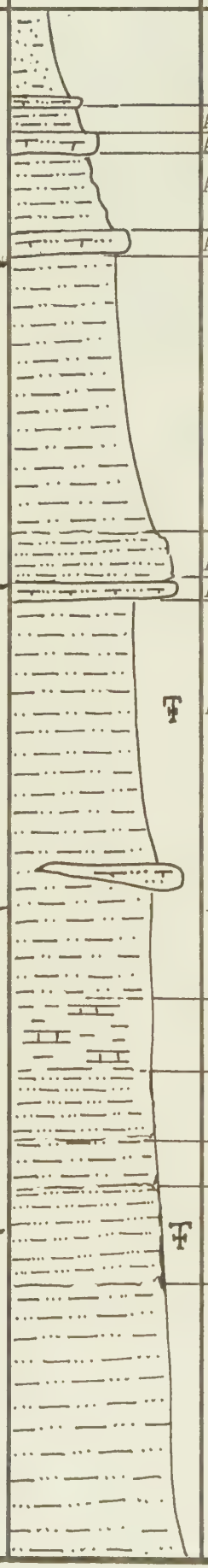
X = 378,100 Y = 107,250

REMARQUES : Avant toute visite, demander l'autorisation à la direction ; les bureaux sont situés près de l'entrée de la tuilerie.

L'exploitation modifiant constamment le front de taille, on aura des difficultés à retrouver la coupe telle qu'elle est décrite et figurée ici, et qui avait été levée en 1967.

Figure 5.1

LOCALITE : Tuilerie de GAN **ETAGE** : Yprésien.



Epaisr.	Lithologie	Echant.	Description
			Sable argileux jaune
		AD 2054	Grès à débris
		ADL2055	Argile sableuse
		AD 2056	Grès très friable, à Nummulites
		AD 2057	Argile sableuse jaune
		AD 2058	Grès à Nummulites
			Argile sableuse jaune
		AD 2059	Argile sableuse gris foncé
		AD 2060	Grès gris, tendre
		AD 2061	Niveau à Oursins
		AD 2062	
			Argile grise, avec petits niveaux de marno-calcaire beige, et débris de bois fossile
			Argile grise, à cassure conchoïdale, avec des passées jaunes
		AD 2063 AD 2064	Argile grise, à très abondantes Nummulites, Discocyclines, Mollusques
			Argile grise, à cassure esquilleuse
		AD 2065	

Coupe levée en 1967

Fig. 52

Echelle : 1/500

LE GISEMENT DE LA TUILERIE DE GAN

Introduction

La localisation du gisement est indiquée sur la figure 51 ci-contre.

Il s'agit du gisement classique de la tuilerie de Gan, bien connu des géologues, et ayant fait l'objet de nombreuses publications.

Nous en donnons la coupe telle qu'elle était visible en 1967, quand nous l'avons étudiée. On la retrouvera avec difficulté, l'avancement des travaux d'exploitation l'ayant modifiée considérablement. En particulier, le fond de la carrière a été remblayé presque complètement, masquant ainsi toute la partie inférieure de la coupe. Enfin, les couches de terrains étant plus ou moins lenticulaires, leur épaisseur peut varier avec l'avancement du front de taille ; elles peuvent même aller jusqu'à disparaître.

Lithologie

Elle est schématisée sur la figure 52 , décrite ci-dessous.

La partie haute du côteau au flanc duquel est ouverte la carrière est constituée par la partie basale des poudingues de Jurançon, formation entièrement torrentielle, fluviatile ou lacustre :

a) Sable argileux jaune, passant à la terre végétale vers le haut

b) Grès à débris 0,20 m

c) Argile sableuse 0,40 m

d) Grès très friable, à Nummulites 0,30 m

e) Argile sableuse jaune 1,50 m

f) Grès à Nummulites 0,30 m

g) Argile sableuse identique à e) 5,00 m

h) Argile sableuse gris-foncé 0,60 m

i) Grès gris, tendre 0,20 m

j) Argile identique à h), avec des passées indurées 7,00 m

.../...

k) Argile grise, avec de petits niveaux de marno-calcaire beige et débris de bois fossile 2,00 m

l) Argile grise, à cassure conchoïdale, à passée jaunes 2,00 m

m) Argile grise, à très nombreux fossiles : Nummulites, Discocyclines, Assilines ; Mollusques ; Annélides ; Bryozoaires 2,00 m

n) Argile grise, à cassure esquilleuse, à nombreux Mollusques, visible sur 4,00 m

L'épaisseur visible est donc de l'ordre de 25 m environ. Il faut remarquer ici que cette coupe, pour intéressante qu'elle soit, ne représente qu'une très faible partie des marnes qui terminent l'Eocène inférieur dans cette région. En effet, leur épaisseur totale atteint un millier de mètres. On a donc affaire, dans cette carrière, à la partie tout à fait supérieure de cette formation. Elle passe très progressivement vers le haut aux formations détritiques qui, à partir du Lutétien, vont combler cette partie du bassin Nord-pyrénéen.

Une autre remarque doit être formulée quant au travail classique d'O'GORMAN et COSSMANN : le gisement cuisien de Gan, publié en 1923. En effet, ces auteurs n'avaient pas eu connaissance de la totalité de la coupe décrite ci-dessus, les travaux n'exploitant à cette époque que la partie supérieure du front de taille tel que nous le connaissons actuellement.

Faune

Macrofossiles

Les vertébrés ne comprennent que des poissons, représentés par des otolites, assez fréquents dans les lavages, et par des dents, beaucoup plus rares.

Les invertébrés sont de beaucoup les plus abondants et les plus variés. Ils appartiennent aux principaux groupes : Mollusques, Echinodermes, Coelentérés, Arthropodes, Annélides.

Mollusques : faune classique, décrite par O'GORMAN et COSSMANN. Elle est très riche en Gastéropodes. Cette faune serait d'ailleurs certainement à revoir, car la partie inférieure de la carrière actuelle renferme probablement des espèces que ces auteurs ne connaissaient pas dans la partie qu'ils ont étudiée, et qui est actuellement en haut du front de taille.

.../...

Parmi les espèces signalées par ces auteurs, il faut mentionner les Vicetia o'gormanni, grands Cypréidés à test très épais, et sur lesquels nous reviendrons plus loin.

Les Bivalves sont beaucoup moins nombreux en espèce que les Gastéropodes, et en tous cas nettement moins bien conservés. Peut-être faut-il attribuer à ce fait le nombre plus réduit d'espèces. Parmi celles-ci, il faut mentionner des Spondyles, genre caractéristiques des mers chaudes.

Echinodermes : On trouve quelques individus mal conservés de Brissopsis (B. o'gormani), petit Oursin irrégulier, actuellement connu dans les mers chaudes et tempérées (Atlantique à partir de 30 m, Méditerranée de 40 à 50 m). Les lavages montrent aussi des piquants spatulés, appartenant à des Oursins irréguliers fouisseurs (Echinocardium, ou genre voisin), ainsi que des débris de plaques et radioles d'Oursins réguliers. A noter enfin quelques débris d'Ophiures (ou d'Astéries), probablement des élèments de bras.

Coelentérés : débris de petits polypiers (probablement Goniastrea, d'après O'GORMAN).

Annélides : nombreuses Serpules à tube orné (Serpula subgranulosa).

Spongiaires : dans certains niveaux, on trouve quelques rares spicules.

Microfossiles

Ils sont représentés par une faune très abondante, variée, et bien conservée de Foraminifères, ainsi que par d'assez nombreuses espèces de Bryozoaires souvent mal conservés, et par quelques Ostracodes, peu abondants.

Il faut remarquer que les faunes sont plutôt plus riches dans les niveaux inférieurs de la carrière que dans les niveaux supérieurs.

Les foraminifères comprennent des grandes formes, Nummulites, Assilines, Operculines, Discocyclines, Alvéolines.

Les Nummulites sont représentées par : Nummulites lucasi ; N. globulus ; N. murchisoni ; N. planulatus ; N. atacicus.

Les Assilines, par : Assilina granulosa ; A. Leymeriei ; les Operculines, par : Operculina ammonea : O. granulosa ; les Discocyclines, par Discocyclina archiaci ; D. douvillei ; D. scalaris ; D. trabayensis ; Asterodiscus cf. taramelli. Les Alvéolines, le plus souvent mal conservées, sont, de ce fait indéterminables.

.../...

Parmi les petits Foraminifères, on trouve des Lagénidés, des Miliolidés, des Rotaliidés, des Cératobulimina, des Lamarckina, des Polymorphines, des Robertina (localement assez abondantes), de rares Cuvillierina, ainsi que des Globigérines et des Globorotalia, peu nombreuses ; il existe aussi des Arénacés, peu abondants, dont des Textularia, et des formes fixées, Placopsilina ou genres voisins.

Bryozoaires

La faune bryozoologique est représentée par des espèces peu nettes, appartenant principalement aux geners Nellia, Lunulites, Atactoporidra, auxquels il faut ajouter le genre énigmatique Sylonika.

Nellia est un genre vivant encore actuellement, et répandu dans les mers tropicales ; il présente un maximum de fréquence vers des profondeurs de 40 à 50 m, et peut accepter une légère dessalure de l'eau.

Lunulites, d'après des études récentes, est un genre admettant des conditions de vie variées, tant en température qu'en salinité, nature du fond et intensité de la lumière. Il semble aussi prouvé qu'il peut vivre dans une eau chargée en suspensions argileuses.

Atactoporidra, inconnu dans les mers actuelles, devait probablement avoir un genre de vie voisin de celui de Lunulites, mais sans certitude.

Sylonika, lui aussi inconnu dans les mers actuelles, vivait probablement dans des conditions analogues à celles dans lesquelles vivaient les genres précédents. Toutefois sa grande rareté en fait plutôt une exception dans la faune de Gan.

Essai d'interprétation

Répartition des organismes

D'après leur nature et leur fréquence, les organismes permettent de distinguer trois niveaux dans la carrière de la tuilerie de Gan.

Le niveau inférieur (couches 1 à n) est très riche, tant en macrofossiles (Mollusques surtout) qu'en microfossiles.

Les Mollusques, Gastéropodes principalement, sont très abondants. Leur présence est curieuse dans ces formations pratiquement dépourvues d'élèments détritiques ; en effet, les Gastéropodes sont des animaux vivant, en général, sur un support dur, si l'on excepte quelques espèces fouisseuses, comme Natica, représentées d'ailleurs à Gan. On peut donc admettre, et cela sera vrai pour toute la formation exposée à Gan, qu'il existait probablement non loin de là un rivage rocheux ou du moins offrant aux Gastéropodes des sites favorables à leur développement et à leur vie.

.../...

Les Vicetia o'gormani, gros Cypréidés de près de 15 cm de longueur, à test très épais, présentent des analogies avec les représentants tropicaux actuels de la famille. Il y a là probablement une indication climatique intéressante. On peut, en effet, penser que cette espèce vivait enfouie dans le sédiment, sable ou vase, à peu de distance d'un rivage, dans une mer chaude.

Ce niveau inférieur est très riche en Nummulites et autres grands Foraminifères, ainsi d'ailleurs qu'en petites espèces : Rotaliidés, Lagénidés, Miliolidés, mais, par contre, ne renferme que peu d'Arénacés, dont quelques Textularia, et quelques formes fixées (Placopsilina) ; on note aussi la présence de rares Globigérines et Globorotalia. Les Ostracodes, eux, sont rares.

Les Bryozoaires sont bien représentés en espèces. Des genres présents on peut tirer les indications paléoécologiques suivantes.

Lunulites vit, suivant DARTEVELLE, dans les eaux agitées, à courants forts, et d'après LAGAAIJ, dans des eaux riches en suspensions argileuses. Il est peu lié à la température, à la salinité ou à la profondeur ; d'après STACH, il prospère à des profondeurs supérieures à 30 m.

Vincularia, d'après STACH, croît en eaux calmes, profondes, abritées, où les courants se font à peine sentir.

Cellaria, genre cosmopolite, connu sur fonds sablo-vaseux où il constitue des colonies très étendues, vit aussi fixé sur des Algues de la zone littorale.

Entalophora comprend différentes espèces, connues à des profondeurs variables, avec une fréquence maximum aux environs de 100 m.

A part la contradiction que constitue la présence de Lunulites dans une faune riche en formes érigées, les quelques genres cités permettent de se faire une assez bonne idée de l'environnement : probablement une eau assez calme, au bord d'un rivage, dans une mer chaude, avec toutefois des courants locaux apportant des débris divers, dont ceux de Lunulites. Les petits Foraminifères corroborent ces résultats, et les Milioles permettent de préciser que le degré de salure était certainement normal.

Le niveau moyen (couches h à k) est, lithologiquement, une argile grise à passées gréseuses, à débris de bois fossile. Du point de vue de la faune, cet ensemble se distingue du précédent par une réduction tant du nombre des individus que de leur variété. Les Nummulites, Assilines et Discocyclines y sont de taille plus petite, et leur nombre a diminué considérablement. Les débris de Mollusques sont peu abondants, de même que les petits Foraminifères. Parmi ceux-ci, en outre, il faut mentionner la disparition, à certains niveaux, des Miliolidés, ce qui pourrait être l'indice d'une certaine dessalure. Mais surtout, ce niveau se distingue de façon bien nette des couches sous-jacentes par la présence de nombreux élèments ligniteux parfois pyritisés. Parmi ces élèments,

.../...

on doit mentionner la présence de fruits fossiles de Nipadites Burtini, Palmier voisin des Cocotiers actuels ; ces fossiles sont intéressants, d'abord en raison de leur rareté, et surtout parce que ce sont de très bons indicateurs climatiques ; en effet, les Cocotiers actuels sont des arbres exclusivement tropicaux. On peut donc penser qu'il en était de même pendant l'Yprésien. Parmi les autres fossiles, il faut citer quelques Oursins, dont de rares Brissopsis o'gormani, genre vivant encore dans les mers actuelles, sous les tropiques ; des piquants, courbes ou spatulés, trouvés libres dans le sédiment, appartiennent peut-être à ce genre, ou, en tous cas, à des Oursins irréguliers, fouisseurs et limivores.

Les Bryozoaires sont représentés seulement par des Lunulites très brisés, et quelques Vincularia, dont nous avons précédemment discuté l'écologie.

Vers la partie médiane du banc j, nous assistons à une réapparition des Milioles, traduisant probablement un retour de la mer limité dans le temps car, au-dessus, elles disparaissent à nouveau. Par contre, le gypse existe en agglomérats de petits cristaux. Dans le niveau h, les Milioles disparaissent, cependant que le nombre des débris ligniteux va en augmentant. On trouve aussi dans ce niveau quelques Rosalines remaniées du Flysch crétacé supérieur sous-jacent. Ce phénomène est fréquent dans le Lutétien de la région du Bas-Adour.

Les élèments minéraux, toujours peu abondants, sont constitués essentiellement par des paillettes de mica, et des quartz, toujours anguleux et de petite taille.

On peut, sur la base des faits et données exposés ci-dessus, tenter un essai d'interprétation de ce niveau. Sa lithologie, et la présence de bois fossile permettent de penser à une formation d'estuaire, vaseuse, où peut-être se jetait une rivière, ancêtre du Néez actuel, qui lessivait sur son passage les couches à Rosalines du Crétacé Supérieur. On retrouve ces Foraminifères, remaniés, dans les lavages. Enfin, le climat comme pendant le dépôt des couches de base, devait, très probablement, être chaud ou même tropical, ce qu'atteste la présence des Nipadites. D'après FRITEL, ce genre est voisin de l'actuel Nipa fruticans, Palmier vivant sur le bord des eaux douces et saumâtres des Indes et de l'archipel malais.

Le niveau supérieur (niveaux g à b) est formé d'argile jaune, sableuse, à passées irrégulièrement indurées en grès. Dans l'ensemble, cette série est pauvre en organismes, du moins dans les faciès argileux. Leur résidu de lavage ne comprend, suivant les échantillons, pratiquement que des quartz petits, anguleux et de la muscovite ; ou alors il n'est formé presqu'en totalité, que d'Assilines, accompagnées seulement de quelques petites Nummulites et Discocyclines.

.../...

Les bryozoaires sont extrêmement rares, sauf vers le haut, où on trouve une faune relativement abondante et variée. Dans le niveau d'argile qui termine le front de taille vers le haut, juste sous le dernier banc de grès, on trouve de très nombreuses Nummulites et Assilines, cependant que les Discocyclines sont rares. Il y a aussi de petits Foraminifères, Lagénidés, Rotaliidés, Cuvillierina, Globigérines et Globorotalia, avec de rares Ostracodes ; par contre, les Bryozoaires, bien que très peu abondants sont assez variés, avec les genres déjà présents plus bas dans la série, auxquels vient s'ajouter Atactoporidra. C'est ici le niveau stratigraphiquement le plus bas où on trouve ce genre, qui va se développer beaucoup au cours du Lutétien.

L'interprétation est rendue délicate en raison du petit nombre de formes. L'absence, chez les petits Foraminifères, des Miliolidés semblerait impliquer que le milieu est encore suffisamment dessalé pour empêcher leur croissance ; mais le grand nombre de Nummulites et d'Assilines peut s'interpréter comme traduisant, après l'épisode estuarien des argiles grises, un retour à des conditions plus favorables, telles, par exemple, que pourrait les créer une légère remontée de la salure, sans toutefois que celle-ci soit suffisante pour que les Milioles puissent s'y développer.

CONCLUSIONS

Les argiles de la tuilerie de Gas sont probablement des sédiments d'eau relativement calme, où les particules argileuses en suspension sont abondantes. Le climat était chaud. Un épisode propablement estuarien se situe entre deux niveaux très fossilifères indiscutablement marins ; il est peut-être la conséquence d'un mouvement positif du fond de la mer, et semble suivi d'un léger mouvement en sens inverse.

GISEMENT : Horsarrieu, marnière Sourbé.

ETAGE : Lutétien inférieur.

COORDONNEES : Carte topographique au 1/25.000, feuille HAGETMAU 1-2.

X = 362,400 Y = 158,550

REMARQUES : - Nous avons conservé le nom de Sourbé, bien qu'il ne figure plus sur les nouvelles cartes topographiques, car c'est sous cette dénomination que le gisement est mentionné dans la littérature.

- Le gisement se trouve dans une carrière pratiquement abandonnée, d'accès malaisé ; néanmoins, on peut y récolter des échantillons de marne très fossilifère dans ce qui reste du front de taille.

Figure 53

LA MARNIERE DE SOURBE A HORSARRIEU

Introduction

La localisation du gisement est indiquée sur la figure 53 ci-contre. Le nom de Sourbé (ou Sourbet, suivant les auteurs) figurait sur les anciennes cartes topographiques au 1/80 000 (ou au 1/50 000), mais ne figure plus sur les cartes récentes. Néanmoins nous l'avons conservé, car il a été fréquemment employé par les géologues ayant travaillé dans la région.

Le gisement est une petite carrière, dont le front de taille n'a guère que 5 à 6 m de hauteur, sur une vingtaine de mètres d'ouverture. L'exploitation n'est que très sporadique, et ce n'est que lorsque des blocs abattus de taille importante se trouvent dans le fond de la carrière que l'on peut espérer y récolter les grandes Discocyclines et surtout les beaux Xanthopsis dufouri qui ont fait sa célébrité (et ont donné leur nom à la formation). Son âge est Lutétien Inférieur.

Lithologie

C'est une marne argileuse, grise, pratiquemment dépourvue d'éléments détritiques minéraux.

Faune

Macrofossiles

Ce sont surtout des Crustacés, des Mollusques et des Echinodermes, avec quelques rares petits Brachiopodes.

Crustacés : ils sont représentés principalement par de très abondants débris de Crabes, les Xanthopsis dufouri ; le plus souvent, on ne trouve que des débris d'appendices (de pinces surtout), mais il est fréquent de trouver des spécimens presqu'entiers, mais très fragiles, et, de ce fait, difficiles à dégager. Les auteurs citent en outre Xanthopsis delbosi et Harpatocarcinus quadrilobatus, mais ils sont beaucoup plus rares que X. dufouri.

Mollusques : on trouve de nombreux débris de Bivalves et de très rares débris de Gastéropodes. Les auteurs citent des Ostréidés (Ostrea eversa et O. rarilamella), ainsi que Lima trabayensis, et Vulsella falcata.

Il a été signalé aussi des moules ou empreintes de Nautiles.

.../...

Brachiopodes : les petites Terebratulina tenuistriata sont relativement abondantes.

Microfossiles

Ce sont essentiellement des Foraminifères, abondants et variés, quelques Ostracodes et une très belle faune de Bryozoaires.

Les Foraminifères sont représentés par de grandes formes : Nummulites, Discocyclines, Operculines et par de petites espèces.

Les Nummulites comprennent, d'après BOULANGER, une forme voisine de Nummulites irregularis, assez fréquente et N. atacicus, beaucoup plus rare ; parmi les Discocyclines, on note la grande espèce Discocyclina fortisi, à test très mince, et atteignant plusieurs centimètres de diamètre ; les Operculines sont représentées par Operculina ammonea.

Les petites espèces sont nombreuses, parmi lesquelles des Globorotalia : G. aragonensis, G. Wilcoxensis, G. rex ; des Globigérines : G. trilocularis, G. bulloïdes ; Ganella neumannae ; Coleites reticulosus ; diverses formes d'Anomalinidés et de Rotaliidés.

Bryozoaires

La faune bryozoologique de Sourbé est caractérisée par le grand nombre de vincullariiformes appartenant surtout à des genres de Cyclostomes : Entalophora, Idmonea, Filisparsa, Tervia ; on trouve aussi des formes adhérentes, Lichenopora, Stomatopora, Cribilaria et enfin des formes libres, Lunulites ou semi-fixées, Atactoporidra.

A mentionner aussi, cité par KEIJ, le curieux genre Sylonika. Nous ne l'avons pas retrouvé dans ce gisement, mais par contre à Gan, ce qui semblerait être un argument pour attribuer aux deux gisements un âge sinon identique, du moins très voisin.

Essai d'interprétation

L'ensemble de la faune, tant de macrofossiles que de microfossiles donne une impression d'environnement peu profond, peut-être même légérement dessalé (ou à salure variable, de type estuarien, ou avec des apports d'eau douce sporadiques).

La présence d'Ostréidés et de Crabes appartenant aux genres Xanthopsis et Harpatocarcinus plaide en cette faveur. De plus, beaucoup de ces organismes sont brisés, ce qui semble pouvoir être attribué à des courants.

Si l'on considère les Echinodermes la présence de radioles foliacés permet de penser qu'ils appartiennent à des Oursins fouisseurs, Echinocardium ou genres voisins, dont certaines vivent dans les estuaires ou même les ports.

.../...

Il faut noter aussi la présence des Ostréidés en tant que Mollusques vivant fixés sur les rochers ; celle du genre Vulsella, appartenant à la famille des Vulsellidés, vivant fixés sur des Eponges (elles-mêmes fixées sur un support stable) ; de nombreux spécimens de Bryozoaires érigés rigides, donc fixés solidement sur un support stable et dur.

Il semble donc que l'on se trouve, à Sourbé, en présence d'une faune à caractère mixte.

- Organismes libres : fouisseurs de sédiment meuble (Crabes, Oursins irréguliers), vivant sous les pierres (Astéries, Ophiures), nageurs au moins par instants, mais vivant libres sur le fond (Lima), vivant posés sur le fond (Lunulites, grands Foraminifères).

- Organismes fixés : Ostréidés ; Vulsella ; Bryozoaires vinculariiformes.

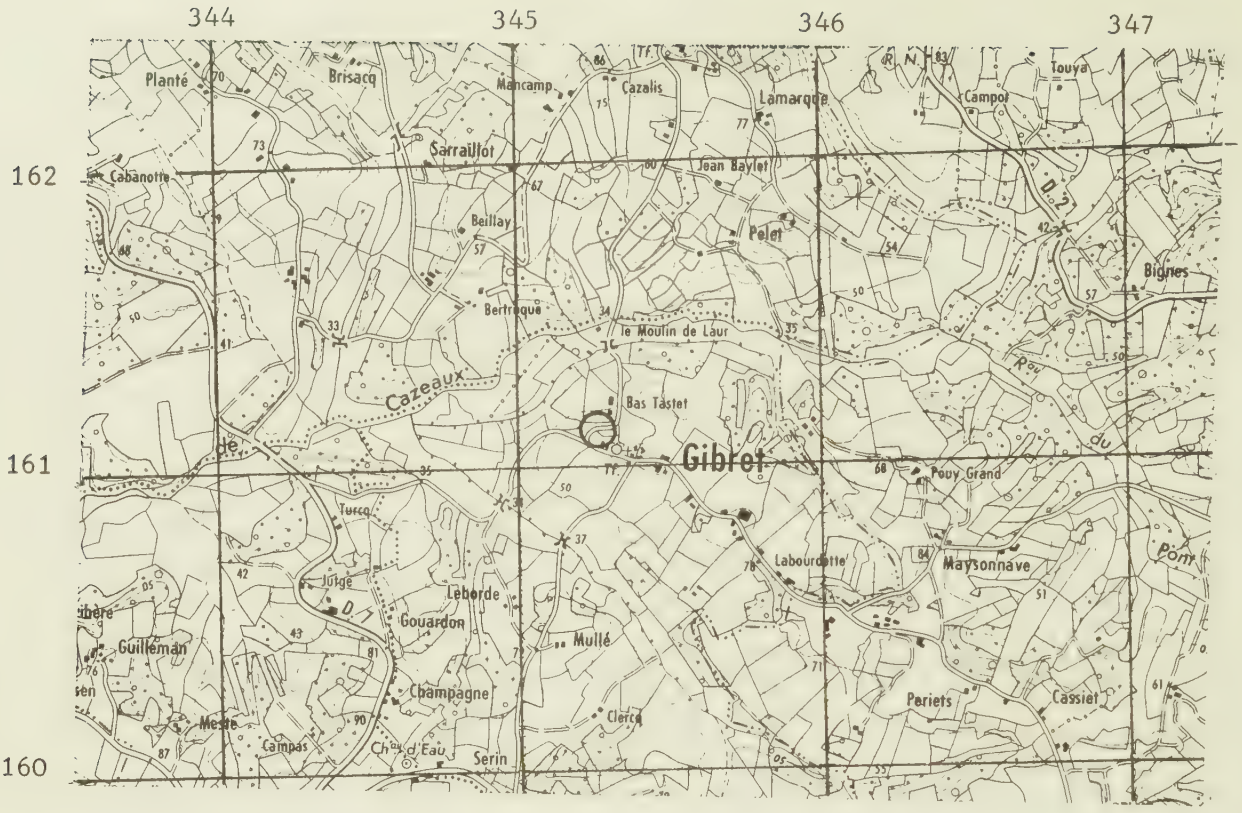
Dans ces conditions, on peut imaginer le dépôt de Sourbé comme situé non loin d'une côte (rocheuse ?), avec un apport abondant de substances argileuses et ayant eu lieu dans une mer parcourue de courants assez forts.

La présence de Foraminifères pélagiques ne vient pas contredire cette interprétation, car cette présence n'implique pas forcément, à notre avis, une grande profondeur d'eau, mais simplement qu'ils vivaient, sinon dans une mer largement ouverte, du moins dans un milieu marin franc.

La température devait être relativement élevée : présence de grands Foraminifères, du genre tropical Vulsella. Ces éléments sont assez faibles, mais il faut bien reconnaître que la faune est peu caractéristique dans son ensemble, les Bryozoaires (sauf peut-être les Lunulites) n'apportant, eux-aussi, que peu d'arguments. Néanmoins, comme les marnes de Sourbé viennent stratigraphiquement juste au-dessus des couches de la tuilerie de Gan, donc qu'elles leur sont très légèrement postérieures on peut penser que le climat tropical qui régnait à Gan a peu varié dans l'intervalle.

Conclusion

Le gisement de Sourbé s'est probablement constitué non loin d'une côte rocheuse, dans une mer chaude, peu profonde, où les apports argileux fins étaient abondants.



GISEMENT : Coupe de Gibret.

ETAGE : Base du Lutétien supérieur.

COORDONNEES : Carte topographique au 1/25.000, feuille DAX 3-4.

X = 345,225 Y = 159,125

REMARQUES : Le gisement principal se trouve au-dessus d'une petite source, dans la côte sous l'église de Gibret, dans le talus droit de la route, en allant vers Montfort.

Figure 54

LOCALITE : Gibret

ETAGE : base du Lutétien supérieur

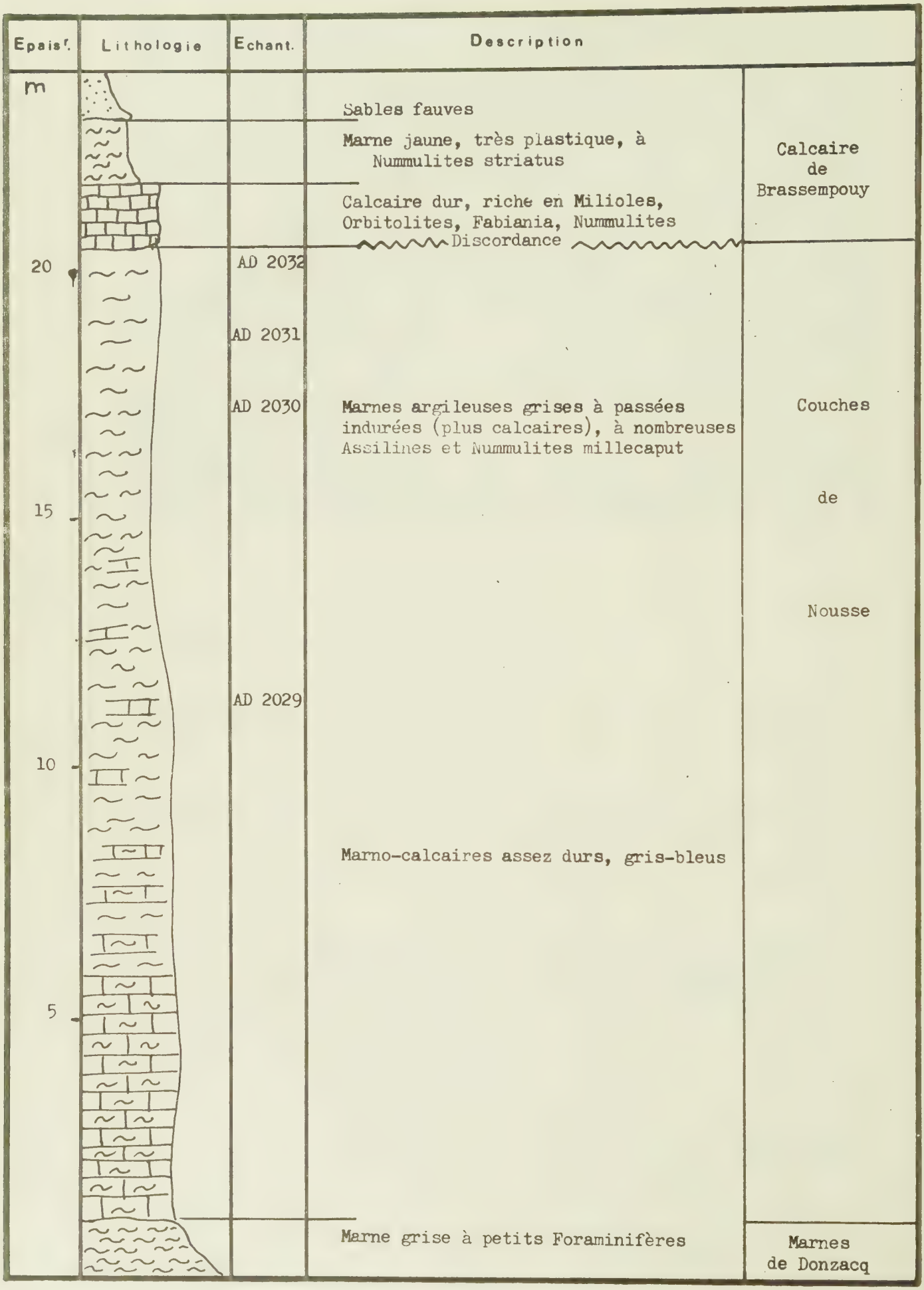


Fig. 55

Echelle : 1/500

LES "MARNES A ASSILINES" DE LA COUPE DE GIBRET

Introduction

La localisation du gisement est indiquée sur la figure 54 ci-contre.

La coupe est actuellement assez peu visible, mais elle permet néanmoins un échantillonnage relativement satisfaisant en plusieurs points. La partie étudiée ici est située en totalité dans la zone supérieure des "couches de Nousse", c'est-à-dire dans les "marnes à Assilines" de cette formation.

Lithologie (fig. 55)

D'après BOULANGER ((21), p. 127 et fig. 10, la coupe complète est la suivante. De haut en bas, on a :

- Calcaires durs, riches en Milioles, Orbitolites complanatus, Fabiania, Nummulites. Ils sont actuellement mal visibles. Ils sont attribuables au Lutétien terminal - Bartonien, et sont discordants sur le terme suivant.

- Marnes, parfois très argileuses, localement indurées, très riches en Assilina exponens (formes A et B), ainsi qu'en Nummulites millecaput (presqu'uniquement des formes A) ; elles renferment une riche faune de petits Foraminifères et de Bryozoaires. Elles constituent la partie supérieure des "couches de Nousse", attribuables au Lutétien inférieur à supérieur.

- Marno-calcaires assez durs, gris-bleus mais s'altérant en blanc ; c'est la partie inférieure des "couches de Nousse".

- Marnes argileuses grises, fines, ne renfermant que de la microfaune (petits Foraminifères, exclusivement) ; ce sont les "couches de Donzacq", du Lutétien inférieur.

L'épaisseur totale de la coupe est d'une vingtaine de mètres environ.

Faune

Macrofossiles

Comme à Sourbé, on trouve une faune riche et variée, comprenant des débris appartenant aux représentants des principaux groupes zoologiques.

Crustacés : assez fréquents débris de Crabes (pinces, surtout), appartenant à un ou plusieurs genres non déterminés.

.../...

Mollusques : abondants débris de Bivalves, à l'exclusion des Gastéropodes.

Brachiopodes : comme dans les autres gisements, présence de quelques petites Terebratulina.

Echinodermes : les débris d'Echinides sont assez fréquents, sous la forme de plaques et de radioles d'Oursins réguliers, de piquants spatulés (que nous avons déjà attribués, dans les gisements précédents, sous réserves, à des Spatangidés ou à Echinocardium), d'éléments d'Ophiures (ou d'Astéries), et de très rares sclérites d'Holoturies (peut-etre à rapporter au genre Priscopedatus ?).

Annélides : quelques débris de tubes d'Annélides sédentaires à section triangulaire (genre voisin des Pomatoceros actuels ?).

Spongiaires : ils ne sont représentés que par de rares spicules.

Microfossiles

Ce sont surtout des Foraminifères : Assilina exponens (formes A et B), très abondantes ; Nummulites millecaput, parfois de grandes dimensions (plusieurs centimètres de diamètre). Les petits Foraminifères, toujours peu abondants, sont représentés par des Globigérines, des Globorotalia, quelques rares Angotia aquitanica, des Rotaliidés, des Anomalinidés, des Sphaerogypsines, et des Arénacés, peu abondants (Textularia).

Bryozoaires

La faune est moins abondante en individus, mais plus variée en genre et en espèces qu'à Sourbé. On y note aussi une assez grande prédominance des formes érigées rigides ou des formes adhérentes, sur les formes dressées articulées. En outre, quelques Lunulites traduisent peut-être l'existence d'apports argileux, encore que leur état, toujours très brisé, permette aussi de penser à la possibilité de courants intenses. Ce fait est d'ailleurs appuyé par l'abondance des vinculariiformes et des membraniporiformes et même de quelques Sertella (donc de rétéporiformes) dont nous avons dit, toutefois, ce que nous pensons de leur écologie.

Il nous paraît, aussi, important de signaler la présence de rares fragments appartenant indiscutablement au genre Diploecium, qui n'était connu, jusqu'ici, que vivant dans les eaux de l'Île Maurice. Ce représentant d'un genre tropical est parfaitement à sa place en Aquitaine, puisque l'on sait qu'il y régnait, à cette époque, un tel climat. Il faut aussi mentionner la présence du genre Hornera, dont on sait qu'il vit dans des eaux relativement profondes.

.../...

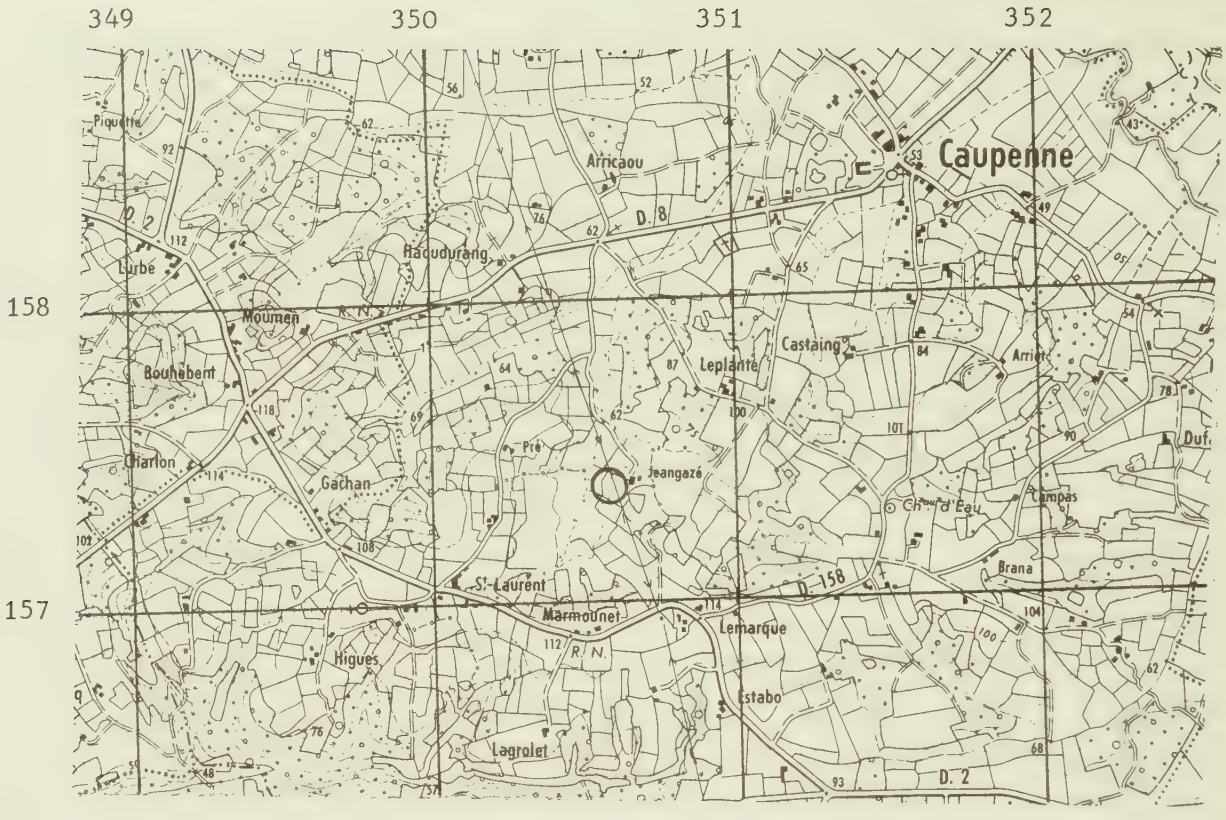
Essai d'interprétation

L'absence presque totale de quartz dans le résidu de lavage montre qu'il n'y a pas d'apports détritiques (tout au moins d'apports grossiers) importants. Le sédiment très argileux traduit un environnement vaseux, sans éléments durs (cailloux, rochers). Ce fait peut se déduire, semble-t-il, de l'absence de Gastéropodes, Mollusques liés, sauf quelques genres fouisseurs, à la présence d'un substrat dur.

La faune bryozoologique fournit son contingent de renseignements écologiques : Hornera vit à des profondeurs relativement grandes, assez loin des rivages ; Tervia est, lui aussi, relativement profond, ainsi qu'Entalophora. Toutefois, la présence de ces genres, essentiellement vinculariiformes, doit s'expliquer, soit par l'existence de plaques de vase indurée offrant un substrat suffisamment dur, soit par le transport des organismes brisés loin de leur lieu de vie.

En conclusion

Les "marnes à Assilines" de la coupe de Gibret semblent s'être déposées dans une mer chaude, de profondeur moyenne (probablement à quelque distance du rivage), et sur un fond vaseux, sans éléménts détritiques notables.



GISEMENT : Caupenne, ferme Jeangazé.

ETAGE : Lutétien supérieur.

COORDONNEES : Carte topographique au 1/25.000, feuille DAX 3-4.

X = 350,650 Y = 157,400

REMARQUES : Le gisement se trouve dans une vigne dépendant de la maison Jeangazé. Les habitants sont habitués aux visites, très fréquentes, des géologues ; il n'y a donc aucun problème de ce côté.

On pourra récolter de la marne en place en haut de la vigne, dans un petit talus embroussaillé.

Figure 56

LE GISEMENT DE LA FERME JEANGAZE A CAUPENNE

Introduction

La localisation du gisement est indiquée sur la figure 56 ci-contre.

Lithologie

C'est un ensemble de calcaires marneux et de marnes, de couleur beige, affleurant d'ailleurs assez mal. Il est, en tous cas impossible de relever une coupe, et le gisement se réduit à un seul affleurement, situé dans le haut de la vigne. On peut aussi prélever de la marne dans la vigne elle-même après les labours. Il sera donc difficile, dans ces conditions, d'obtenir, dans les lavages, des faunes bien conservées.

Stratigraphiquement, ce niveau surmonte des marnes à Assilines assimilables à celles de la coupe de Gibret, et constitue la partie inférieure du Lutétien supérieur.

Faune

Macrofossiles

On retrouve, à Jeangazé, des débris appartenant à des groupes variés, comme dans les gisements précédents.

Mollusques : ils ne sont représentés que par quelques rares débris d'Ostréidés. Il semble intéressant de signaler la rareté des Mollusques dans ce gisement ; dans un des lavages étudiés, ils manquent même complétement. Ce fait doit pouvoir être imputé aux courants, ainsi qu'on peut constater sur les plages actuelles, où la répartition des coquilles est parfois très capricieuse. Mais alors on ne s'explique pas la présence de très grandes quantités de grands Foraminifères que l'on trouve dans la marne.

Echinodermes : les lavages renferment des débris, peu abondants, de radioles et de plaques d'Echinides réguliers ; il y a aussi de rares débris d'Ophiures (ou d'Astéries ?) ; la littérature fait état de la présence de gros spécimens de Conoclypeus.

Brachiopodes : ils sont représentés par les petites Terebratulina, rencontrées dans presque tous les gisements de Chalosse.

.../...

Annélides : assez fréquemment, on trouve des Serpules fixées sur des Nummulites.

Microfossiles

Foraminifères : ce gisement se caractérise par une richesse exceptionnelle en Nummulites de grande taille : Nummulites millecaput, atteignant parfois jusqu'à 5 cm de diamètre ; N. murchisoni var. major, un peu moins abondante que la précédente. Il renferme aussi des Assilines (une forme voisine d'Assilina spira) et des Discocyclines, parmi lesquelles Discocyclina archiaci, D. sella, D. augustae, D. scalaris (étudiées par Mme M. NEUMANN dans sa thèse).

On rencontre de petites espèces, toujours très peu abondantes : quelques Globigérines, des Globoratalia, des Sphaerogypsina, de petits Rotaliidés et des Lagénidés.

Bryozoaires

La faune bryozoologique présente de sérieuses analogies avec celle de Gibret décrite plus haut : même grande abondance de vincullariiformes, de formes libres (Lunulitiformes) et de membraniporiformes. Ceci n'a d'ailleurs rien de surprenant, puisque le gisement de Jeangazé se trouve dans un niveau approximativement équivalent au sommet des marnes à Assilines de la coupe de Gibret.

Essai d'interprétation

L'absence de quartz dans les résidus de lavage montre qu'il n'y a pas, ou presque, d'apports détritiques, du moins d'une taille supérieure aux mailles du tamis le plus fin utilisé. Le sédiment est très argileux, sans éléments figurés (pierres, etc...) ; l'absence de Gastéropodes est un argument supplémentaire en faveur de l'absence d'obstacles ou d'abris.

Les Bivalves reconnaissables (sauf les Huîtres) sont des formes vivant posées sur un fond sableux ou rocheux. La présence d'Ostréidés de petite taille n'a d'ailleurs rien de rhédibitoire, car ils ont pu être apportés là par les courants, ou avoir vécu fixés sur das bancs de vase indurée.

Leur présence, comme celle des débris d'Oursins réguliers peut aussi montrer que l'on n'est pas très loin d'un site rocheux ou à pierrailles, où ces organismes vivaient.

Les Bryozoaires fournissent des précisions supplémentaires :

.../...

Entalophora est cité dans de nombreux gisements peu profonds, en général sur des fonds riches en débris organiques ; son maximum de fréquence se situerait vers 100 m.

Idmonea est signalé, entre autres, en Corse, sur fond vaseux, vers 40 à 60 m.

Lichenopora est très eurybathe, mais plutôt littoral ;

Stomatopora forme fixée sur des coquilles, trouvait ici des supports de choix avec les tests des grandes Nummulites ; il est cité en Méditerranée et à Roscoff, depuis les niveaux découvrant à marée basse jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 70 m.

Lunulites, genre eurythermal et euryhalin, s'accomode d'eaux riches en suspensions argileuses ;

Conopeum vit dans les eaux peu profondes, fixé sur les pierres et les coquilles et s'accomode d'eaux à salinité variable ;

Membranipora vit sur un support vivant (Algue) ou inerte (pierre), dans des eaux peu profondes (maximum cité, 60 m), calmes, peut-être vaseuses.

Les petits Foraminifères apportent des renseignements qui viennent confirmer ceux déjà fournis par les autres groupes. Les Globigérines s'accommodent de salures variables, ainsi que les Rotaliidés. L'absence totale de Milioles peut vraisemblablement, être imputée à une salinité trop faible pour ces organismes.

En conclusion

Il semble que les couches de Jeangazé se soient déposées dans une mer calme, riche en suspensions argileuses, pauvre en détritiques grossiers, d'une profondeur relativement faible (moins de 100 m), avec des apports d'eau douce limités (voisinage d'un estuaire ?).

GISEMENT : Saint Barthélémy

ETAGE : Lutétien supérieur.

COORDONNEES : Carte topographique au 1/25.000, feuille HASPARREN 1-2.

X = 303,500 Y = 141,600

REMARQUES : Très mauvais affleurement, souvent difficile à trouver.
Permet tout juste de prélever un échantillon de marne.

Figure 57

GISEMENT DE L'EGLISE DE SAINT-BARTHELEMY

Introduction

La localisation du gisement est indiquée sur la figure 57 ci-contre.

Il est situé au flanc d'une petite butte sur laquelle est construite l'église du village de Saint-Barthélémy.

Il s'agit de Lutétien supérieur, plus précisément des "couches à Grandes Nummulites".

Lithologie

Elle est difficile à définir avec précision, en raison de la mauvaise qualité et des dimensions réduites de l'affleurement. C'est une marne beige, renfermant de très nombreux débris organiques.

Faune

Macrofossiles

La plupart sont très brisés et ne permettent que des reconnaissances très générales :

- débris de Bivalves ;
- débris de Gastéropodes (petits Cérithes ?) ;
- plaques et radioles, probablement d'Oursins réguliers ;
- débris de petits polypiers isolés. BOULANGER (21), p. 304, mentionne que plusieurs espèces ont été décrites par J. ALLOITEAU ;
- débris de pinces de Crabes ;
- quelques petits Brachiopodes, à rapporter probablement au genre Terebratulina.

.../...

Microfossiles

Les grands Foraminifères sont nombreux, représentés par Nummulites aturicus, des Discocyclines (D. roberti), des Alvéolines (A. elongata) et des operculines. On trouve aussi de nombreux petits Foraminifères, parmi lesquels Asanoina sp., très nombreux et très bien conservés et des Fabiania.

Il faut aussi noter la présence de quelques Globotruncana du Sénonien, remaniées dans ces formations. Ce fait est d'ailleurs fréquent dans le Lutétien du Bas-Adour, région très tectonisée, et pendant laquelle des reliefs formés de terrains crétacés devaient affleurer sur les rivages de la mer lutétienne.

Bryozoaires

La faune de Bryozoaires, très brisée et en général assez mal conservée, est surtout fournie en Cyclostomes vinculariiformes ; elle renferme également quelques Sertella, ainsi qu'un cortège de genres érigés articulés, parmi lesquels : Scrupocellaria, Poricellaria, Nellia ; il y a aussi des formes libres avec des Lunulites et enfin des membraniporiformes, Onychocella et Conopeum.

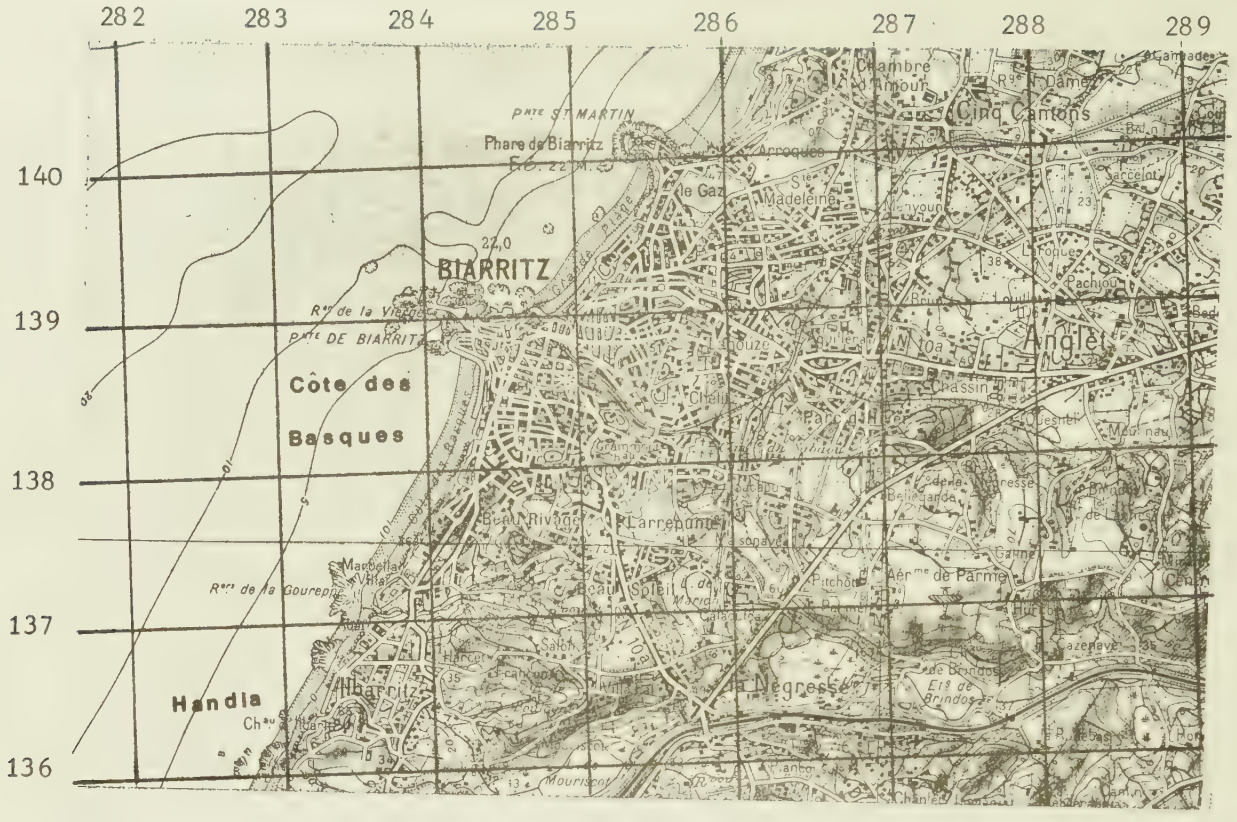
Cet ensemble est à rapporter à une faune probablement peu profonde ; la présence de Nellia, genre essentiellement tropical, ainsi que celle de Polypiers, est un argument en faveur d'une mer chaude.

Essai d'interprétation

La présence d'éléments détritiques (quartz) abondants, le caractère très brisé de la faune, que l'on peut supposer être dû aux courants, permettent de penser que les courants devaient être intenses, et même violents. Les Foraminifères crétacés remaniés, comme nous l'avons dit plus haut, peuvent provenir de roches arrachées à des reliefs sous-marins ou littoraux proches, battus ou recouverts par la mer lutétienne.

En conclusion

La marne de Saint-Barthélémy s'est probablement déposée dans une mer peu profonde, non loin d'un rivage comportant des affleurements de roches crétacées ; les courants, violents, ont brisé les organismes lors de leur dépôt. Enfin, le climat était chaud à tropical.



GISEMENT : Coupe de Biarritz.

ETAGES : Lutétien supérieur à Stampien.

COORDONNEES : Carte topographique au 1/50.000, feuille BAYONNE.

La coupe s'étend de la falaise de Handia X = 282,800, Y = 136,20
au Phare de Biarritz X = 285,400 , Y = 140,200

REMARQUES : Très belle coupe, avec des affleurements pratiquement continus sur 4,5 km.

On évitera d'échantillonner les sites classés du Rocher de la Vierge, de l'Atalaye, ou du moins, on opérera avec discrétion...

Figure 58

LOCALITE : Biarritz

ETAGE : Lutétien supérieur à Stampien

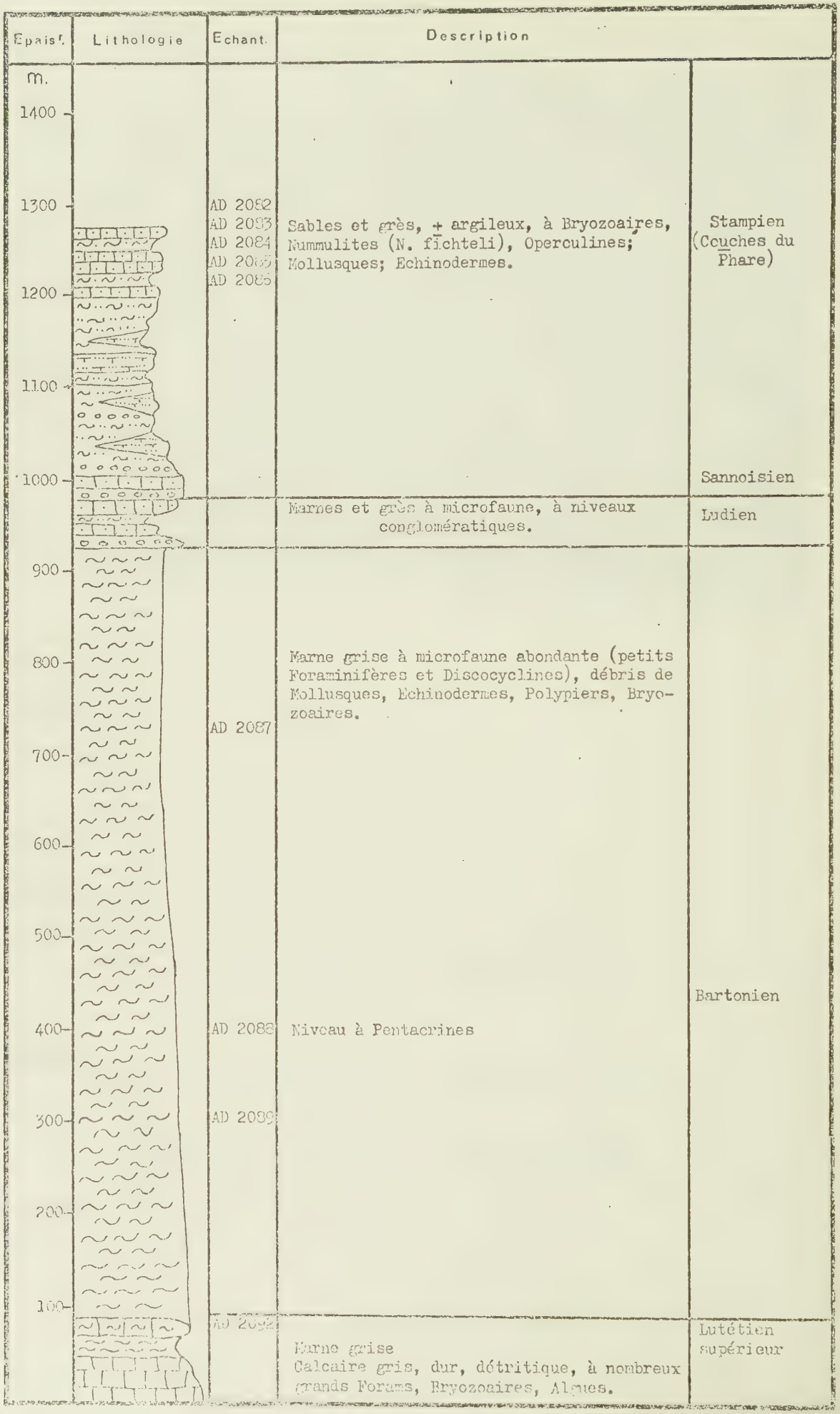


Fig. 59

Echelle : 1/5000

LA COUPE DE BIARRITZ

Introduction

La localisation de la coupe est indiquée sur la figure 58 ci-contre.

Une remarque préliminaire nous semble devoir être formulée, avant de commencer l'étude paléoécologique de cette importante coupe. En effet, comme l'écrit BOULANGER (21), p. 330, "cette coupe... n'est peut-être pas aussi représentative qu'on le croit généralement de la série nummulitique en Aquitaine" ; et, effectivement, elle ne l'est pas, puisque les interprétations paléogéographiques synthétisant de nombreux travaux (terrain, micropaléontologie, microfaciès, forages, géophysique, etc...) montrent très nettement une évolution des faciès d'est en ouest au cours du Tertiaire dans tout le bassin sud-aquitain, les faciès les plus profonds étant localisés à l'ouest. Dans ces conditions, il ne faut pas s'étonner de trouver dans la coupe de Biarritz, pour classique qu'elle soit (et ce, uniquement en raison de la qualité de ses affleurements) des faciès différents de ceux que l'on rencontre plus à l'est.

La coupe commence dans le Paléocène, puis, après une lacune du Lutétien inférieur, va du Lutétien supérieur au Stampien, de façon continue.

Lithologie (fig. 59)

De bas en haut, la coupe comprend :

- les calcaires marneux à Globigérines du Paléocène inférieur (Danien des anciens auteurs) ;

- l'accident triasique de Bidart - Ilbarritz, d'interprétation encore incertaine : certains géologues y voient un pointement diapirique de Trias, extravasé à la faveur de failles ; d'autres l'interprètent comme un olistostrome interstratifié dans l'Ypréso-Lutétien inférieur.

- le Lutétien supérieur, commençant par un calcaire à Nummulites, surmonté par un calcaire plus marneux et par des marnes à microfaune abondante ;

- le Bartonien, sous la forme des "marnes de la côte des Basques", ou "marnes à Pentacrines" ;

- l'Oligocène, ensemble nettement plus détritique, où les grès sont abondants, très riche en faune lui aussi.

.../...

Les faunes seront maintenant étudiées par étage, du Lutétien supérieur à l'Oligocène.

Etude des faunes par étage

Lutétien supérieur

Macrofossiles

Peu abondants en général, ils comprennent des représentants des grands groupes d'Invertébrés.

Mollusques : on trouve des Bivalves parmi lesquels les genres Pycnodonta, Vulsella, Corbula, des Gastéropodes, dont Cerithium sublamellosum et quelques rares Dentales.

Brachiopodes : présence de Terebratulina tenuistriata.

Echinodermes : débris ou, localement, individus plus ou moins bien conservés d'Echinides réguliers (Cidaris, Echinolampas), ou irréguliers (Euspatagus).

Annélides : assez abondants individus de Serpula spirulea et aussi de fragments d'un tube d'Annélide sédentaire à section triangulaire, appartenant à un genre probablement de l'actuel Pomatoceros.

Spongiaires : les lavages renferment souvent des Spicules ; dans la littérature, on trouve citée l'Eponge siliceuse Vermilia dilatata.

Coelentérés : présence de débris de Polypiers isolés ; les auteurs citent Trochocyathus pyrenaicus (= Turbinolia calcar) et Cyclolites andaniensis.

Microfossiles

Les Foraminifères occupent une place particulièrement importante. Les Nummulites sont très abondantes, avec, comme espèces principales : Nummulites aturicus, N. atacicus vers la base de la formation et N. contortus-striatus vers le haut ; les Discocyclines sont elles- aussi très fréquentes, parmi lesquelles on rencontre Discocyclina pratti, espèce montant, d'ailleurs, dans le Bartonien.

Les petits Foraminifères sont, eux aussi, bien représentés, avec des Rotaliidés, des Anomalinidés, des Globigérines et des Globorotalia ; on y trouve également des Arénacés (Textularia, entre autres).

Les Algues calcaires (Lithothamniées) sont, elles aussi, fréquentes, bien que toujours très brisées.

.../...

Bryozoaires

Ils sont, dans l'ensemble, assez variés ; ils renferment de nombreux Cyclostomes, surtout vinculariiformes, parmi lesquels il faut mentionner des Hornera et aussi des rétéporiformes (Sertella assez fréquents). La faune comporte aussi de nombreux Atactoporidra, et des Lunulites, c'est-à-dire des formes libres ; enfin, elle renferme des formes érigées articulées, principalement des Cellaria et Scrupocellaria. Les formes adhérentes sont communes avec des Conopeum, Onychocella, Lichenopora.

Finalement, il semble que l'on puisse attribuer à cette faune un caractère peu profond et, cependant, à l'abri des apports détritiques importants ; en effet, le quartz, sporadiquement abondant dans les lavages, est toujours sous forme de grains très fins.

Bartonien

Rappelons qu'il est constitué par les "marnes de la Côte des Basques" ou "marnes à Pentacrines" : c'est un ensemble très monotone, épais d'environ 600 m, de marnes grises, irrégulièrement ligniteusee ; localement, elles peuvent être indurées, ou renfermer des passées légèrement gréseuses.

Macrofossiles

Ils sont relativements abondants, avec des représentants des principaux groupes.

Mollusques : présents sous forme de débris de coquilles localement abondants, surtout de Bivalves, les Gastéropodes étant beaucoup plus rares.

Brachiopodes : présence de Terebratulina tenuistriata.

Echinodermes : nombreux débris d'Oursins réguliers et irréguliers et surtout, abondants fragments de tiges de Crinoïdes, localisés principalement dans le "niveau à Pentacrines" qui se trouve à environ 300 m au-dessus de la base du Bartonien. Les auteurs y ont décrit Pentacrinus didactylus et Conocrinus thorenti. Les lavages renferment encore des débris d'Ophiures et d'Astéries, ainsi que sclérites d'Holothuries.

Annélides : les Serpula spirulea sont fréquentes, ainsi que des fragments de tubes à section triangulaire, déjà rencontrés dans le Lutétien supérieur sous-jacent ; ils appartiennent peut-être à un genre voisin de l'actuel Pomatoceros.

Spongiaires : nombreux Spicules dégagés dans les lavages ; la littérature mentionne la présence de l'Eponge siliceuse Vermilia.

.../...

Coelentérés : des Polypiers isolés sont souvent trouvés à l'état de fragments ; ils traduisent la présence de Turbinolia calcar, qui existe déjà dans le Lutétien supérieur sous-jacent. Les lavages livrent aussi quelques spicules de Gorgonidés.

Microfossiles

Ils sont surtout représentés par des Foraminifères, abondants et variés. Les grands Foraminifères sont essentiellement des Discocyclines, très nombreuses dans certains niveaux (il y en a dans le niveau à Pentacrines, mais elles y sont très peu abondantes ; les Nummulites sont peu fréquentes, avec les espèces Nummulites contortus-striatus et quelques rares N. aturicus ; accessoirement, on trouve des Operculines.

Les petits Foraminifères sont très variés. Ils ont fait l'objet de nombreuses études, dont celle de E. HALKYARD, parue en 1919. La faune renferme des formes planctoniques : Globigérines, Globorotalia, Hantkenina, et des formes benthiques : Arénacés divers, Halkyardia, Miliolidés, Gypsinidés fixés.

Bryozoaires

Les Bryozoaires ont de nombreux représentants, comprenant des formes érigées rigides, vinculariiformes (parmi lesquelles de nombreuses Hornera), rétéporiformes (Sertella fréquentes), des formes adhérentes, membraniporiformes, des genres libres, lunulitiformes (avec des Lunulites et des Atactoporidra). Outre son caractère tempéré à chaud, cette faune ne paraît pas très profonde. Elle diffère assez peu de celle du Lutétien supérieur. Nous reviendrons sur ce point plus loin, dans les conclusions sur la coupe de Biarritz.

Oligocène

La localisation exacte de la limite entre l'Eocène et l'Oligocène a fait l'objet de discussions nombreuses dans lesquelles nous n'entrerons pas ici. Disons seulement, comme BOULANGER (21), p. 329, que "au-dessus du Bartonien, et en continuité, vient la série oligocène, dont l'apparition est soulignée, à Biarritz par un changement de faciès qui indique un renforcement de la tendance régressive". Nous verrons plus loin comment l'étude de la faune amène à modifier quelque peu cette interprétation.

La série oligocène est très riche en élèments détritiques constituant des sables argileux, souvent, mais irrégulièrement indurés en masses gréseuses aux formes capricieuses (boules, lentilles irrégulières). La base de la série (sous la Villa Belza) renferme, sur une centaine de mètres d'épaisseur, des passées conglomératiques, à petits galets de calcaires ou de silex. Au-dessus, vient un ensemble de sables, localement indurés, avec, à partir de 200 m environ au-dessus de la base,

.../...

une passée plus marneuse visible dans la falaise Lou Cout, surmontée par une cinquantaine de mètres environ de faciès sablo-gréseux à intercalations argilo-sableuses (couches du Phare).

Faune

Macrofossiles

Ils sont abondants, mais d'une étude difficile, en raison de la dureté du sédiment qui les renferme.

Mollusques : ce sont presqu'uniquement des Bivalves, parfois à test mince, parmi lesquels les auteurs citent : Pecten Biarritzensis, Ostrea (Pycnodonta) Brongniarti, Pholadomya puschi. Les Gastéropodes sont pratiquement absents.

Echinodermes : les Oursins sont nombreux, souvent très bien conservés, mais toujours très difficiles à dégager. Parmi eux, on peut citer des Oursins réguliers (Cidaris oosteri) et des irréguliers (Clypeaster biarritzensis) ; les lavages montrent aussi des débris dispersés d'Ophiurides et de Stellérides.

Annélides : présence de quelques fragments de tubes.

Spongiaires : dans les lavages, on trouve de rares spicules.

Microfossiles

La microfaune est riche surtout en grands Foraminifères, ne comportant d'ailleurs que des Nummulites et des Operculines, à l'exclusion des Orbitoïdidés qui disparaissent dès la fin du Bartonien. En effet, il n'a jamais été signalé de Lépidocyclines dans l'Oligocène de Biarritz.

Les Nummulites sont Nummulites vascus-bouillei et N. intermedius ; vers le haut de la série, la fréquence des Operculines augmente.

Les petits Foraminifères renferment des Globigérines, ainsi que des Nonionidés, des Rotaliidés, des Lagénidés, quelques Polymorphines et des Arénacés.

Bryozoaires

Les genres déjà présents dans le Lutétien supérieur et dans le Bartonien sont également représentés dans l'Oligocène, avec, toutefois, un pourcentage de Sertella praraissant plus élevé dans ce dernier étage. Ces Sertella sont souvent de grandes dimensions, mais impossibles à dégager du sédiment, en raison de sa dureté.

.../...

Essai d'interprétation

Du point de vue climatique, on sait que, pendant l'Eocène et l'Oligocène, il régnait, dans le bassin sud-aquitain, un climat tropical. Les faunes de la coupe de Biarritz ne font que confirmer ce fait.

Du point de vue de la bathymétrie, il ne nous semble pas que les faunes traduisent un changement très important dans la profondeur des mers depuis le Lutétien supérieur jusqu'au sommet des couches du Phare.

Tout au plus, la rareté des Nummulites dans les "marnes à Pentacrines" pourrait-elle être la conséquence d'un léger approfondissement, à moins encore qu'elle ne soit dûe à la cessation des apports détritiques et à l'arrivée d'eaux chargées en argile, peu favorables à leur croissance. Les Bryozoaires, eux, ne montrent pas de différences sensibles sur toute la hauteur de la coupe.

Aussi pensons-nous plutôt que, du Lutétien supérieur à l'Oligocène, le dépôt des sédiments a eu lieu dans une mer de profondeur sensiblement constante, peut-être un peu plus profonde pendant le Bartonien, mais avec cessation, ou, du moins, atténuation des apports détritiques pendant cette période. Autrement dit, la faune refléterait une bathymétrie à peu près constante, tandis que la lithologie traduirait plutôt les vicissitudes tectoniques du continent voisin.

GISEMENT : Gaas.

ETAGE : Stampien.

COORDONNEES : Carte topographique au 1/25.000, feuille DAX 5-6.

Bois de Lesbarritz	:	X = 325,500	Y = 151,500
Pas de Pounes	:	X = 326,300	Y = 150,750

REMARQUES : Gisements perdus depuis longtemps, mais qui avaient pu être échantillonnés par D. Boulanger, qui avait spécialement fait des fouilles pour atteindre la roche en place.

Figure 60

LE GISEMENT DE GAAS

Introduction

La localisation des gisements est indiquée sur la figure 60 ci-contre.

Le gisement de Gaas est en réalité constitué de plusieurs petits affleurements, pratiquement perdus aujourd'hui, situés dans les environs immédiats du village de Gaas. Nous avons pu en étudier quelques échantillons grâce à la complaisance de D. BOULANGER qui nous a permis d'étudier les échantillons qu'il avait lui-même récoltés lors de ses recherches pour sa thèse.

Très étudié autrefois pour sa macrofaune et sa microfaune, le gisement de Gaas est daté depuis longtemps du Stampien, ou Rupélien des anciens auteurs.

Lithologie

Les auteurs la décrivent comme très variée ; BOULANGER (21), p. 207, dit avoir trouvé des calcaires roux à traces de Mollusques, des calcaires gréseux à Algues, des marnes bleues à nombreux Mollusques, des marnes jaunes à Nummulites intermedius, et des marnes sableuses très riches en Ostracodes.

Faune

Macrofossiles

Ils sont abondants et variés, avec des représentants des principaux groupes.

Vertébrés : nous avons trouvé dans les lavages de rares dents et otolithes de Poissons.

Mollusques : ils renferment de nombreuses espèces de Gastéropodes (Natica, Turritelles, Cérithes probables), de Bivalves et de rares Dentales.

Dans un échantillon provenant du Bois de Lesbarritz, nous avons trouvé des débris de forme curieuse que BOULANGER et moi-même pensons être des becs cornés de Céphalopodes (Seiches ?). La littérature mentionne d'ailleurs la présence de Nautilus sp. On peut penser que les débris en question seraient à leur rapporter.

.../...

Cette faune malacologique présente un caractère peu profond, probablement même, littoral, et peut-être légèrement dessalé (présence de Cérithes).

Crustacés : fréquents débris de pinces de Crabes.

Echinodermes : les lavages ne renferment que de rares débris, dont des radioles spatulés, appartenant probablement à des Oursins fouisseurs (Echinocardium ?).

Coelentérés: on trouve de menus débris de Polypiers, certains branchus.

Spongiaires : rares Spicules uniaxes.

Microfossiles

Ce sont essentiellement des Foraminifères avec, dans certains échantillons, des Ostracodes abondants.

Les Foraminifères sont représentés, d'une part, par des Nummulites, et d'autre part, par de petites formes.

Les Nummulites (Nummulites intermedius) sont localement très abondantes, comme c'est le cas dans un échantillon du Pas de Pounes, dont elles forment la masse principale du résidu de lavage ; elles sont accompagnées d'Operculines, mais qui sont beaucoup moins abondantes.

Les petits Foraminifères sont présents aussi, avec des Nonion, Elphidium, rares Milioles, Planorbulina, Amphistégines, Chapmanines, Sphaerogypsines et quelques Arénacés (dont des Textularia).

On notera ici, comme à Biarritz, l'absence totale des Orbitoïdidés (Lépidocyclines), sans que l'on voie nettement à quoi l'attribuer : diminution de la profondeur, baisse de la salinité, apports détritiques trop importants ?

D'abondants Ostracodes ont été signalés par BOULANGER dans certaines marnes sableuses.

Les Algues sont, aussi bien représentées, par de nombreuses Aciculaires, des Dactylopora et, localement, des Dasycladacées (attribuables au genre Boueina ?) formant, dans l'échantillon provenant du Bois de Lesbarritz environ 20 à 30 % de la masse du résidu de lavage.

.../...

Bryozoaires

Ils sont toujours en petit nombre et le plus souvent à l'état de menus débris mal conservés. Néanmoins, on arrive à y reconnaître d'assez nombreux genres. Les Cheilostomes sont les plus abondants et les Cyclostomes ne sont représentés que par quelques rares Crisia et Lichenopora, genres sans grande valeur écologique.

Par contre, on trouve des formes telles que Poricellaria complicata, Scrupocellaria elliptica, qui sont des genres peu profonds et, pour le premier cité, habitant surtout les eaux tropicales ; il y a aussi des Onychocella, genre peu profond et tempéré à chaud. On rencontre enfin des Vincularia, des Steganoporella, des Rhagasostoma et de rares débris de Lunulites.

Essai d'interprétation

Nous savons par ailleurs que le climat, au Stampien, était tropical ; en atteste la présence de récifs au nord de Gaas, sur la structure de Louer. A Gaas même, nous en avons une confirmation par la présence de débris de Polypiers dans les lavages.

Mais la faune de Gaas apporte des précisions quant à la profondeur du dépôt et à son degré de salure.

En effet, la faune malacologique a un caractère peu profond ; la présence de nombreux Gastéropodes fait penser que le fond devait être riche en éléments solides (pierres, débris de coquilles) ; on peut ainsi penser que l'on ne devait pas être très loin d'un rivage, donc d'eaux agitées, ce qui permettrait d'expliquer l'état toujours très brisé des organismes trouvés dans les lavages.

Les Bryozoaires viennent confirmer cette opinion, par la présence de genres peu profonds, ainsi que par celle de membraniporiformes relativement abondants.

La présence de Cérithes permet d'évoquer une légère dessalure possible de la mer.

L'irrégularité de la présence des éléments détritiques (un seul lavage sur les trois étudiés renferme du quartz) pourrait s'expliquer par la proximité d'un rivage évoquée plus haut, qui impliquerait l'existence de courants d'intensité et direction variant fréquemment. On pourrait aussi expliquer de la même façon la présence de très abondantes Nummulites dans un seul des trois lavages étudiés, et leur absence complète dans les deux autres.

.../...

En conclusion

Le gisement de Gaas s'est déposé dans une mer chaude (ce fait est certain), probablement peu profonde, à proximité d'un rivage et peut-être même d'un estuaire. Des courants assez violents devaient la parcourir, donnant lieu à la formation de sédiments irrégulièrement chargés en éléments détritiques et en fragments d'organismes.

CONCLUSIONS GENERALES DU CHAPITRE

Nous avons essayé, au cours de ce chapitre, de donner quelques exemples de notre méthode d'interprétation paléoécologique d'une faune fossile.

Les exemples ont été choisis dans plusieurs localités présentant des faunes assez abondantes, et aussi bien conservées que possible.

Nous avons montré comment l'utilisation des renseignements fournis par le plus grand nombre possible de groupes organisés (animaux ou végétaux) permet, parfois d'approcher d'assez près une réalité possible ; comment aussi, souvent, se posent des problèmes nouveaux au fur et à mesure que l'on progresse dans l'interprétation.

Les Bryozoaires jouent leur partie dans le concert, et, s'il est souvent impossible de leur donner un rôle très important, c'est en raison de leur peu d'abondance et de leur mauvais état de conservation, ce qui rend les déterminations spécifiques très aléatoires, et à plus forte raison, rend impossible les comptages. Il n'en reste pas moins qu'ils apportent souvent une excellente confirmation des renseignements fournis par les autres groupes, ce qui prouve qu'ils ont une valeur réelle, et que l'on peut baser sur eux des interprétations paléoécologiques.

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSIONS

INTRODUCTION

Nous présenterons les conclusions auxquelles nous arrivons par rubriques séparées, concernant successivement :

- les résultats stratigraphiques ;

- les résultats paléoécologiques ;

- la valeur de la méthode des types zoariaux ;

- les résultats paléogéographiques.

Une remarque générale doit être faite, avant d'aborder le détail de ces rubriques : les résultats obtenus et les conclusions qui en découlent sont basés sur les études que nous avons entreprises sur des matériaux de terrain. Or, ces matériaux renferment des faunes de Bryozoaires irrégulièrement abondantes et surtout, assez souvent, mal conservées.

Les conclusions ne concernent donc que les faunes, riches ou pauvres, bien ou mal conservées, que nous avons étudiées, et ne sauraient s'appliquer à l'ensemble des Bryozoaires.

LES RESULTATS STRATIGRAPHIQUES

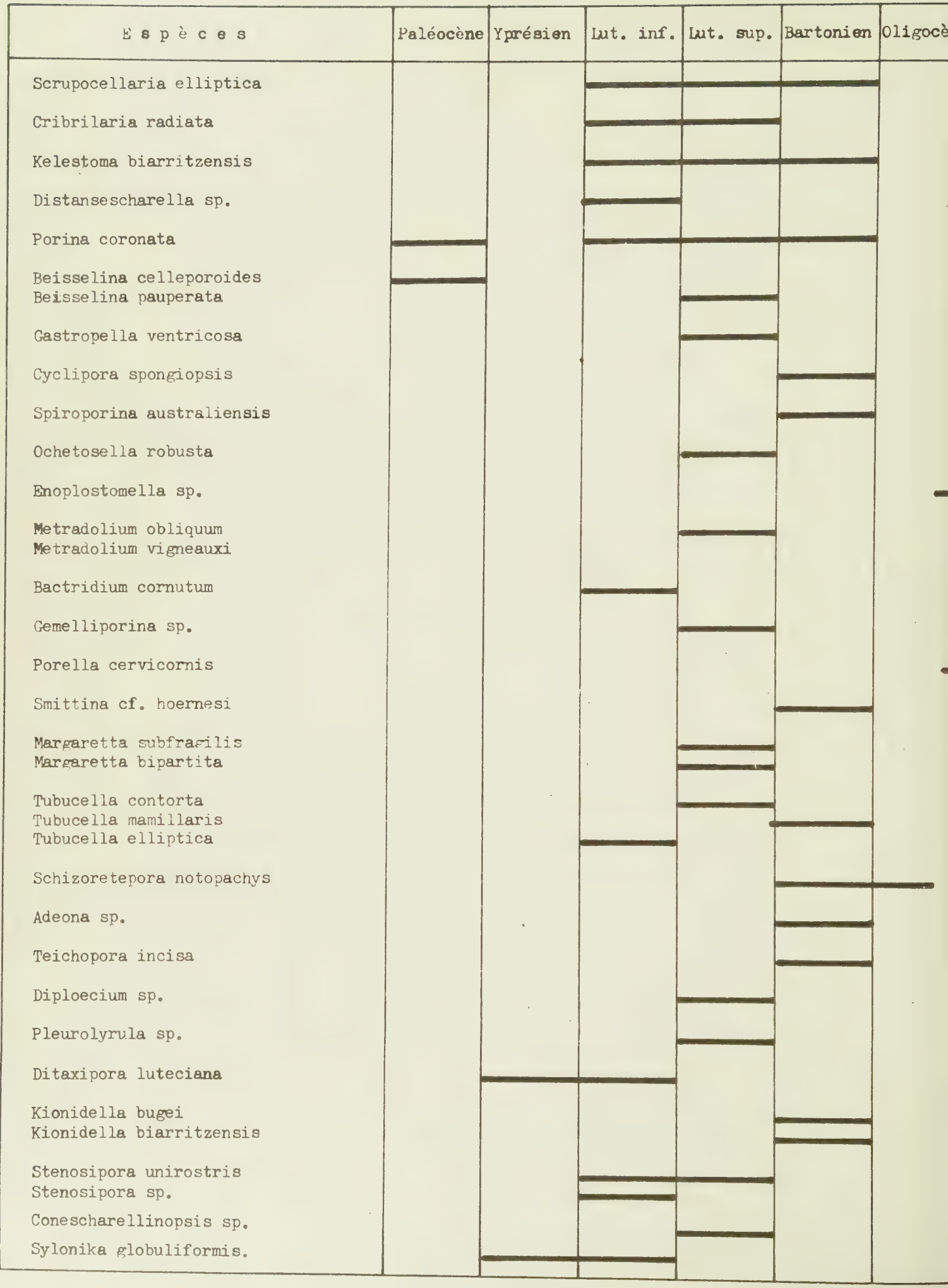
Considérations générales

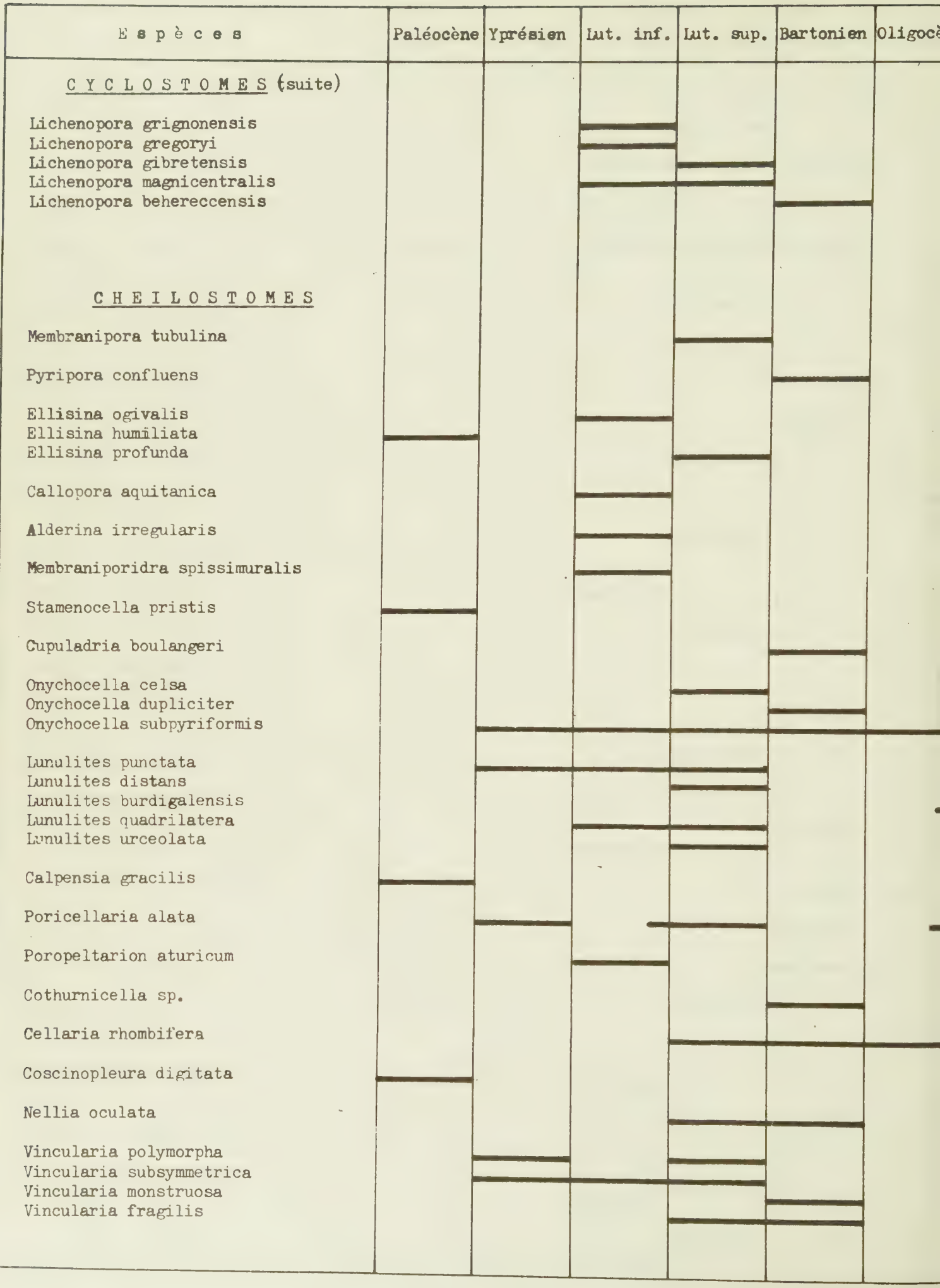
Il faut tout d'abord reconnaître que, dans le domaine de la stratigraphie d'une région aussi étudiée que le sud-ouest de l'Aquitaine, les Bryozoaires sont durement concurrencés par les Foraminifères, beaucoup plus abondants, mieux conservés et étudiés en détail depuis de nombreuses années. En particulier, les Nummulites et les Discocyclines ont permis l'établissement d'une échelle stratigraphique détaillée et précise.

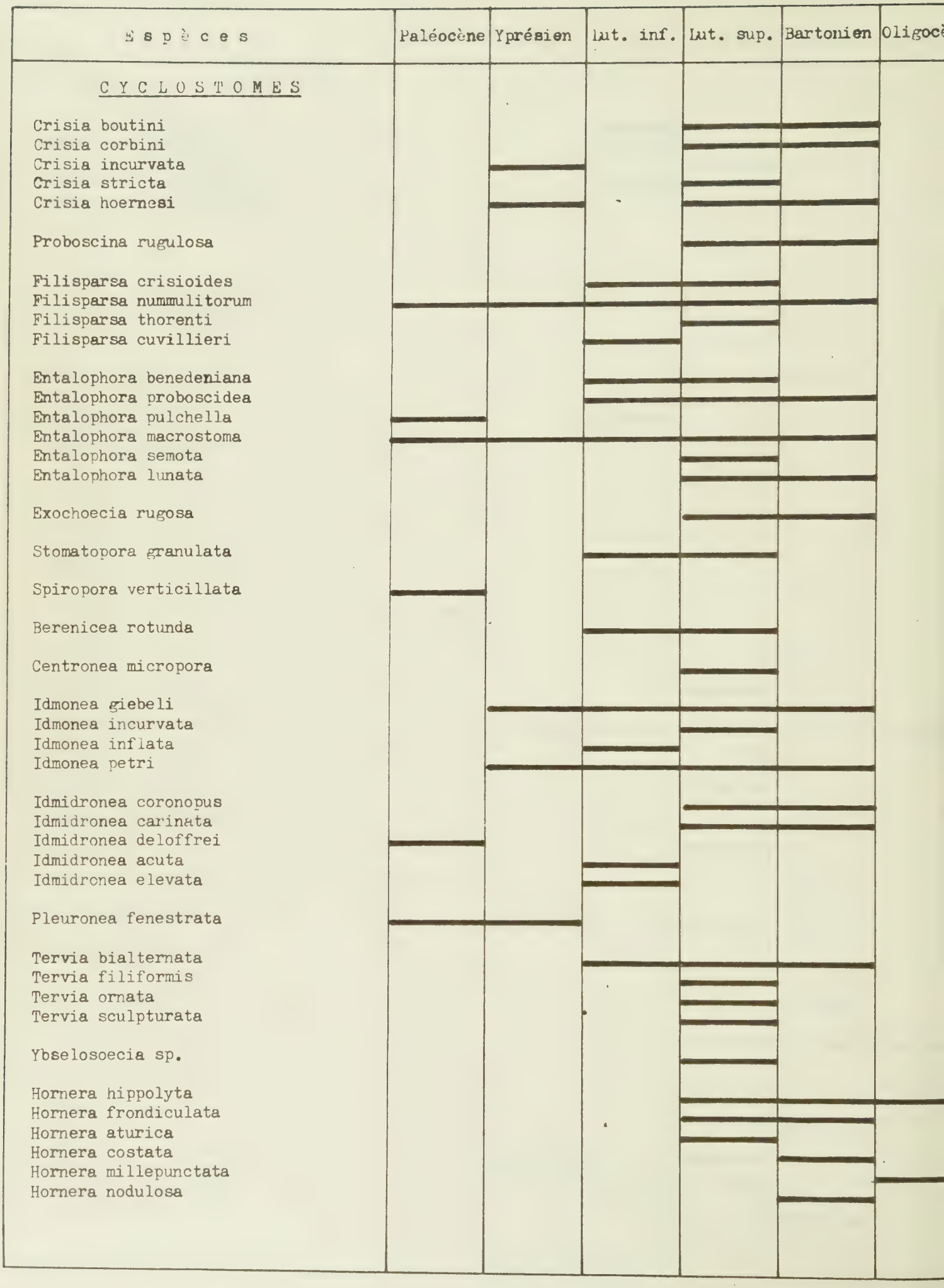
Nous devons ajouter aussi que la mauvaise conservation de beaucoup de faunes ainsi que la dispersion de l'échantillonnage contribuent à accroître l'incertitude sur la répartition stratigraphique des espèces. Enfin, il aurait fallu pouvoir étudier l'influence des facteurs locaux sur la répartition des espèces, puisque l'on sait que les Bryozoaires sont très sensibles à leurs variations. Un grand nombre d'échantillons provenant du même niveau stratigraphique seraient nécessaires pour arriver à ce résultat. Malheureusement, les conditions d'affleurement et la structure de la région sont telles qu'il est impossible d'envisager une telle possibilité.

Toutefois, certaines espèces pourraient probablement caractériser des niveaux repères, tandis que d'autres apportent des faits réellement nouveaux à la connaissance de cette partie de l'Aquitaine.

.../...


Espèces
Paléocène
Yprésien
Lut. inf.
Lut. sup.
Bartonien
Oligocè
Scrupocellaria elliptica
Cribrilaria radiata
Kelestoma biarritzensis
Distansescharella sp.
Porina coronata
Beisselina celleporoides
Beisselina pauperata
Gastropella ventricosa
Cyclipora spongiopsis
Spiroporina australiensis
Ochetosella robusta
Enoplostomella sp.
Metradolium obliquum
Metradolium vigneauxi
Bactridium cornutum
Gemelliporina sp.
Porella cervicornis
Smittina cf. hoernesi
Margaretta subfragilis
Margaretta bipartita
Tubucella contorta
Tubucella mamillaris
Tubucella elliptica
Schizoretepora notopachys
Adeona sp.
Teichopora incisa
Diploecium sp.
Pleurolyrula sp.
Ditaxipora luteciana
Kionidella bugei
Kionidella biarritzensis
Stenosipora unirostris
Stenosipora sp.
Conescharellinopsis sp.
Sylonika globuliformis.


Espèces
Paléocène
Yprésien
Lut. inf.
Lut. sup.
Bartonien
Oligocè
CYCLOSTOMES (suite)
Lichenopora grignonensis
Lichenopora gregoryi
Lichenopora gibretensis
Lichenopora magnicentralis
Lichenopora behereccensis
CHEILOSTOMES
Membranipora tubulina
Pyripora confluens
Ellisina ogivalis
Ellisina humiliata
Ellisina profunda
Callopora aquitanica
Alderina irregularis
Membraniporidra spissimuralis
Stamenocella pristis
Cupuladria boulangeri
Onychocella celsa
Onychocella dupliciter
Onychocella subpyriformis
Lunulites punctata
Lunulites distans
Lunulites burdigalensis
Lunulites quadrilatera
Lunulites urceolata
Calpensia gracilis
Poricellaria alata
Poropeltarion aturicum
Cothurnicella sp.
Cellaria rhombifera
Coscinopleura digitata
Nellia oculata
Vincularia polymorpha
Vincularia subsymmetrica
Vincularia monstruosa
Vincularia fragilis


Espèces
Paléocène
Yprésien
Lut. inf.
Lut. sup.
Bartonien
Oligocè
CYCLOSTOMES
Crisia boutini
Crisia corbini
Crisia incurvata
Crisia stricta
Crisia hoernesi
Proboscina rugulosa
Filisparsa crisioides
Filisparsa nummulitorum
Filisparsa thorenti
Filisparsa cuvillieri
Entalophora benedeniana
Entalophora proboscidea
Entalophora pulchella
Entalophora macrostoma
Entalophora semota
Entalophora lunata
Exochoecia rugosa
Stomatopora granulata
Spiropora verticillata
Berenicea rotunda
Centronea micropora
Idmonea giebeli
Idmonea incurvata
Idmonea inflata
Idmonea petri
Idmidronea coronopus
Idmidronea carinata
Idmidronea deloffrei
Idmidronea acuta
Idmidronea elevata
Pleuronea fenestrata
Tervia bialternata
Tervia filiformis
Tervia ornata
Tervia sculpturata
Ybselosoecia sp.
Hornera hippolyta
Hornera frondiculata
Hornera aturica
Hornera costata
Hornera millepunctata
Hornera nodulosa

Répartition stratigraphique des différentes espèces

La faune étudiée comprend 112 espèces dont 78 ont pu être déterminées, 25 sont nouvelles et 9 ont dû être laissées en nomenclature ouverte.

Elles se répartissent dans la série stratigraphique comme indiqué sur le tableau ci-contre. Cette répartition appelle quelques remarques.

Tout d'abord, il faut signaler le caractère assez nettement tranché de la faune paléocène, fait peut-être dû, en partie au trop faible nombre d'échantillons disponibles. Néanmoins, les genres Spiropora et Coscinopleura semblent bien être cantonnés dans cet étage et y constituent un niveau-repère facilement identifiable.

Le genre Hornera existe seulement à partir du Lutétien supérieur.

De même, le genre Kionidella n'est connu que dans le Bartonien.

Il faut aussi remarquer la richesse en genres et en espèces du Lutétien, et principalement du Lutétien supérieur ; elle est d'ailleurs probablement attribuable en partie à la meilleure connaissance que nous avons de cet étage, grâce au nombre relativement élevé d'échantillons que nous avons pu étudier. Quoi qu'il en soit, ce fait permet une analyse un peu plus précise de la faune. Sur les 58 espèces présentes dans le Lutétien, 14, soit 24 % sont spéciales au Lutétien inférieur ; 23, soit 39,5 % sont cantonnées au Lutétien supérieur, alors que 21, soit 36 % sont communes au Lutétien inférieur et au Lutétien supérieur.

Le Bartonien, lui, renferme 38 espèces, dont 14, soit 37 % lui sont propres, les 24 autres, soit 63 % lui étant communes avec le Lutétien.

L'Oligocène, comme le Paléocène, est trop mal connu pour que l'on puisse tirer des conclusions valables. Toutefois, on peut mentionner que sur les 9 espèces qui y ont été reconnues, 6 lui sont spéciales.

Ainsi donc, il semble bien que, sans donner la précision que peuvent fournir les Foraminifères, les Bryozoaires doivent permettre des attributions stratigraphiques suffisamment exactes dans la plupart des cas, sous réserve d'avoir affaire à des roches meubles, lavables et à faune bien conservées.

Le caractère "crétacé" de la faune paléocène du sud de Pau

Nous avons décrit (DEBOURLE (102) la faune d'un niveau du Paléocène du sud de Pau. Il nous paraît intéressant d'y revenir maintenant, pour insister sur le caractère particulier de cette faune, En effet, on y note la présence des genres Spiropora et Coscinopleura, tous deux bien développés dans le Crétacé.

Spiropora est connu, d'après VOIGT, du Bathonien au Thanétien, avec une abondance plus marquée depuis le Crétacé supérieur jusqu'au Thanétien.

.../...

Sa présence dans un seul niveau de l'Eocène inférieur présente l'intérêt de constituer un repère aisément utilisable en raison de la facilité qu'il y a à l'identifier ; elle atteste aussi du caractère encore crétacé de la faune de cet étage, par ailleurs bien différente de celle du flysch sénonien immédiatement sous-jacent et sur lequel le Paléocène est légèrement discordant.

Les mêmes remarques s'appliquent à Coscinopleura, connu, lui aussi, depuis le Cénomanien jusqu'à l'Eocène. Il semble bien que l'on ait, avec ces deux genres, une persistance de certains caractères crétacés de la faune dans le Paléocène, alors que, pour d'autres groupes, on assiste à un renouvellement accentué.

La présence de Cupuladria dans le Bartonien

Elle a été signalée dans une note (BUGE & DEBOURLE (37) en raison de son intérêt systématique pour la connaissance du genre Cupuladria, et décrite sous le nom de Cupuladria boulangeri, n. sp.

En effet, C. boulangeri assure le relais entre les espèces de Cupuladria connues dans l'Eocène inférieur et moyen du Sénégal, et celles de l'Oligocène et du Miocène.

Il est d'ailleurs interessant de remarquer que les formes éocènes ne sont connues qu'en un petit nombre de gisement, et ont une répartition verticale très limitée, alors que la plupart des espèces apparaissant dans la base du Miocène vivent encore dans les mers actuelles.

Répartition stratigraphique nouvelle de certaines espèces

Un certain nombre d'espèces ont été découvertes, dans nos sédiments, dans d'autres étages que ceux où elles avaient été mentionnées jusqu'ici.

Le tableau ci-dessous en donne la liste :

Espèces	Répartition en Aquitaine S.W.	Répartition hors Aquitaine
risia boutini	Lutétien sup. - Bartonien	Lutétien moyen
.lisparsa crisioides	Lutétien - Bartonien	Lutétien
.lisparsa nummulitorum	Paléocène - Bartonien	Lutétien
.lisparsa thorenti	Lutétien supérieur	Bartonien
italophora benedeniana	Lutétien	Maestricht. - Montien
italophora pulchella	Paléocène	Bartonien - Miocène

.../...

ıtalophora semota	Lutétien supérieur	Oligocène U.S.A.
ıtalophora lunata	Lutétien sup. - Bartonien	Oligocène U.S.A.
oxhoecia rugosa	Lutétien sup. - Bartonien	Oligocène U.S.A.
ntronea micropora	Lutétien supérieur	Bartonien
euronea fenestrata	Paléocène - Yprésien	Miocène - Pliocène
rvia bialternata	Lutétien - Bartonien	Yprésien - Lutétien
rnera frondiculata	Lutétien sup. - Bartonien	Oligocène - Miocène
mbranipora spissimuralis	Lutétien inférieur	Eoc. sup. - Oligoc. U.S.A.
ychocella celsa	Lutétien supérieur	Bartonien U.S.A.
nulites punctata	Yprésien - Lutétien	Lutétien - Bartonien
nulites burdigalensis	Stampien	Miocène - Pliocène
lpensia gracilis	Paléocène	Eoc. sup. - Miocène
llaria rhombifera	Lutétien sup. - Aquitan.	Oligoc. - Miocène
rupocellaria elliptica	Lutétien - Stampien	Bartonien - Mioc. sup.
isselina pauperata	Lutétien supérieur	Dano - Montien
stropella ventricosa	Lutétien supérieur	Eocène inférieur
clipora cf. spongiopsis	Bartonien	Oligocène U.S.A.
iroporina australiensis	Bartonien	Actuel
ichopora incisa	Bartonien	Eocène inférieur
ploecium	Lutétien supérieur	Actuel

Une remarque s'impose à la lecture de ce tableau : sur 27 espèces citées, 21 commencent plus bas dans la série en Aquitaine et seulement 6 montent plus haut qu'ailleurs.

Il est extrêmement difficile de trouver une explication à ce phénomène, sinon qu'il faut l'imputer à une connaissance trop dispersée des faunes de Bryozoaires dans les sédiments.

Il faut toutefois insister sur la découverte des genres Spiropora et Diploecium, connus exclusivement, jusqu'ici, dans les mers actuelles.

LES RESULTATS PALEOECOLOGIQUES

Remarques préliminaires

Une remarque importante est à formuler, pratiquement identique à celle concernant le paragraphe précédent ; la grande dispersion de l'échantillonnage nuit à la précision des résultats. Verticalement, en effet, la série varie assez rapidement ; horizontalement, elle se diversifie probablement encore davantage, en raison de la complexité de la géographie de l'Eocène (présence d'îles, de hauts-fonds, de détroits, etc...).

De plus, le mauvais état fréquent des matériaux étudiés rend illusoire, sinon impossible, toute détermination spécifique précise. Néanmoins, il faut exploiter les matériaux dont on dispose, tout en essayant d'évaluer les limites raisonnables de la précision susceptible d'être obtenue ; celle-ci sera d'autant meilleure que les faunes seront plus riches et mieux conservées.

Une autre remarque importante concerne la valeur des documents disponibles. Sauf dans les travaux modernes, effectués avec des techniques bien adaptées (plongées libres, ou en véhicules sous-marins, etc...), les renseignements sont toujours incomplets. On n'a, en effet, le plus souvent, mention que de la locatisation géographique (parfois très vague) et de la profondeur de prélèvement. Rarement on trouve une indication de température, et pratiquement jamais de données sur les courants (sens, intensité, etc...), non plus que sur la salinité des eaux. Enfin et surtout, on ne sait presque jamais si le spécimen a été prélevé vivant ou mort, en place ou transporté.

Un autre point important, qui demanderait un très gros travail, est la synonymie, très difficile à rétablir pour les anciennes publications, en raison des fréquents changements de noms spécifiques et génériques subis par les différentes espèces. Ceci est d'ailleurs bien connu et n'est pas particulier à l'écologie des Bryozoaires. Mais il n'y a aucun doute que, dans le cas particulier, une clarification de la situation rendrait les plus grands services.

Il serait également important de connaître, pour chaque point de prélèvement, la faune complète (Bryozoaires et autres groupes), de manière à avoir la meilleure idée possible de l'environnement.

On en arrive ainsi à envisager la nécessité de traiter sur machine les très nombreuses informations contenues dans un nombre élevé de publications.

.../...

Climatologie

A ce point de vue, on peut obtenir de bonnes indications, si l'on trouve dans les sédiments des genres à répartition en latitude assez étroite, comme Diploecium, par exemple. Et il nous paraît important de signaler que, dans l'ensemble des résultats, ceux fournis par les Bryozoaires ont toujours été en concordance avec ceux fournis par les autres groupes. On peut donc, à ce point de vue, baser une diagnose de climat sur une faune bryozoologique.

Bathymétrie

Dans le cas de l'Aquitaine du sud-ouest, comme nous l'avons déjà dit plus haut, les faunes ne sont ni assez abondantes ni assez bien conservées pour fournir des indications précises. Nénamoins, il semble quand même y avoir peu de variations, du moins dans l'allure générale des faunes. Les variations lithologiques observées semblent donc pouvoir être imputées non à des variations de profondeur, mais plutôt à des changements dans les apports détritiques en liaison avec des modifications dans l'activité tectonique de l'arrière-pays. Ou du moins, les variations bathymétriques sont-ellles trop peu amples pour être mises en évidence par l'étude des Bryozoaires et même par celle des autres groupes.

En outre, les méthodes quantitatives (par comptage, pesée, ou autre) nécessitent un nombre considérable d'échantillons, pour que les grandeurs obtenues aient un semblant de valeur statistique. Car, lorsque l'on considère les variations qui se produisent d'un échantillon à un autre, même très voisin sur le terrain, dans une coupe, on ne peut qu'être très circonspect quant à la valeur à attribuer à de tels résultats.

En tout état de cause, la qualité de nos échantillons n'est pas suffisante pour nous permettre une analyse aussi poussée.

C'est pourquoi nous avons préféré nous limiter à une interprétation assez générale des faunes, faisant davantage confiance à son aspect, plutôt que de chercher à donner des précisions chiffrées qui, finalement font illusion, sans plus.

Conclusion

Les faunes dont nous avons disposé sont insuffisantes pour fournir des résultats précis. Néanmoins, si l'on fait intervenir le plus grand nombre possible de groupes organisés (animaux ou végétaux), on peut arriver à des résultats satisfaisants.

I.G.B.A. Bd 165 28972

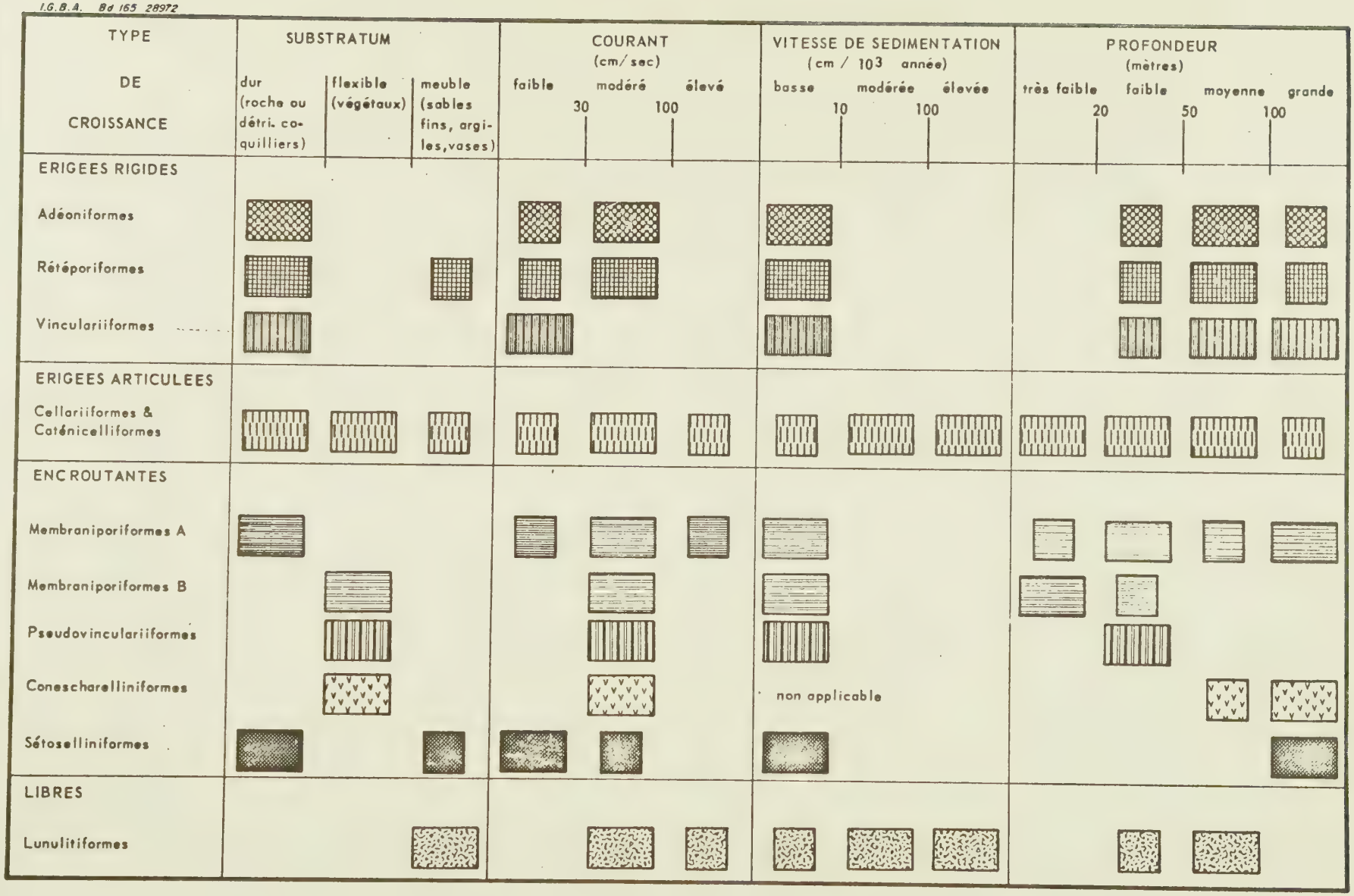


Fig. 61 - Répartition des principaux types zoariaux, par M. LABRACHERIE

LA THEORIE DES TYPES ZOARIAUX

Nous en avons exposé le principe et les modalités d'application dans le chapitre 2 .

Toutefois, certains points nécessitent une révision sérieuse, révision d'ailleurs entreprise par lABRACHERIE (la profondeur et le substrat, deux facteurs écologiques de la répartition des peuplements de Bryozoaires durant l'Eocène nord-aquitain) qui donne un tableau, reproduit dans notre fig. 61.

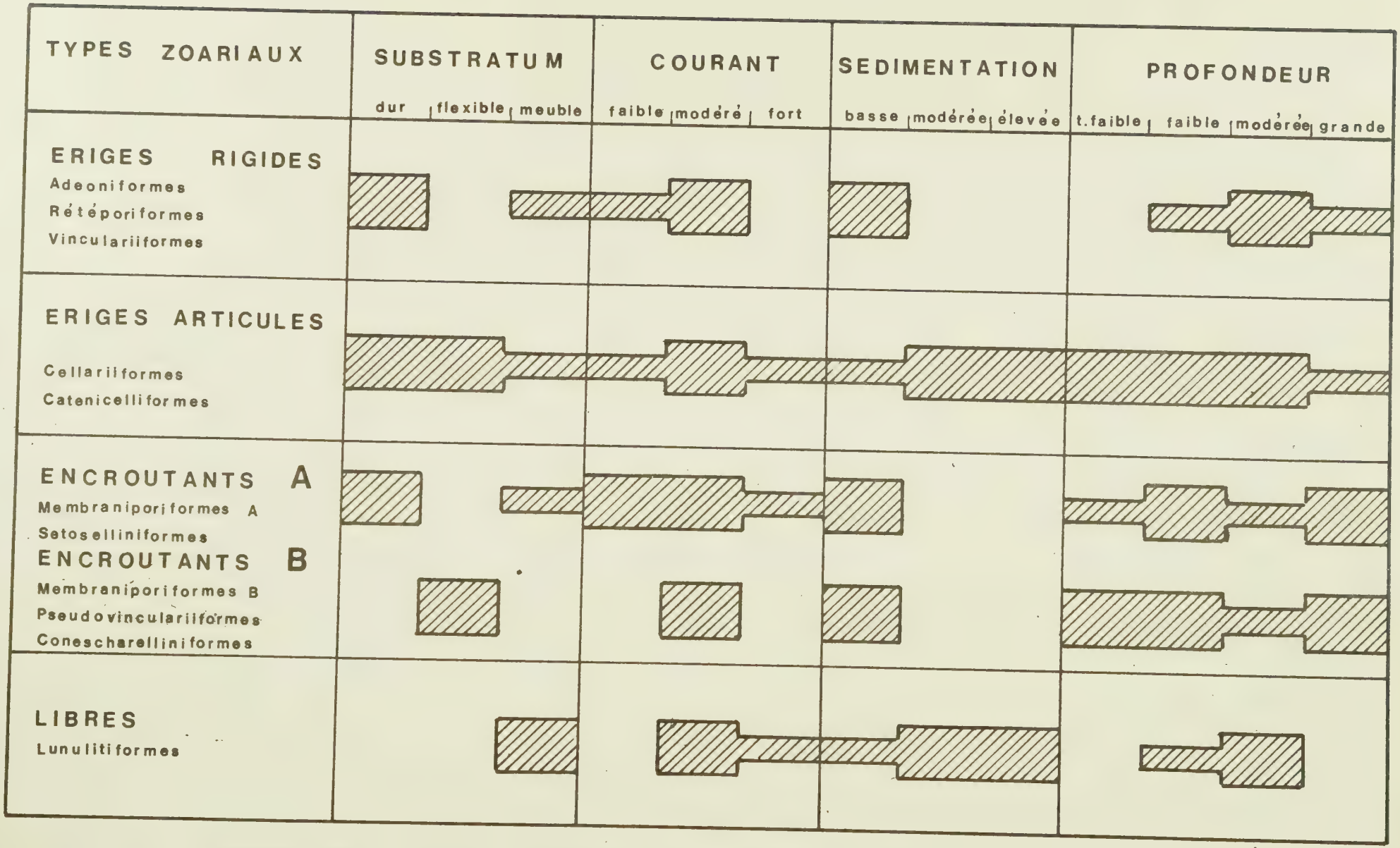
Problèmes écologiques

Nous avons déjà traité du problème des Rétéporiformes, dont STACH dit qu'ils sont adaptés à la vie dans les zones littorales, où les courants sont intenses et où l'action des vagues se fait sentir. Or il n'en est rien et ils prolifèrent à des profondeurs comprises entre 50 et 100 m. Cela nous amène à penser qu'au contraire ils peuvent vivre dans des milieux très variés, même dans ceux où l'eau est très agitée, où d'autres Bryozoaires ne peuvent pas vivre. Dans ces conditions, la théorie de STACH mérite certainement toute notre attention, mais il y a lieu de la perfectionner sans cesse, en particulier par des études toujours plus précises sur les faunes actuelles. Mais ceci implique que l'on étudie non seulement un assemblage de genres et d'espèces de Bryozoaires, mais aussi les autres groupes d'organismes et surtout les conditions écologiques : température, profondeur, courants, nature physique et chimique du substrat et du support, salinité, présence d'éléments-traces. Des corrélations devront être établies entre ces différents facteurs, ce qui implique, d'une part, qu'ils soient chiffrés et d'autre part, des calculs longs de coefficients de corrélation. Toutefois, ces calculs pourraient donner des résultats inattendus, la présence de certaines espèces apparaissant alors plutôt liée au voisinage de telle autre espèce, ou à celle d'un oligo-élément, etc... plutôt qu'aux facteurs habituellement pris en considération.

Comparaison avec d'autres groupes

Il y aura certainement aussi des enseignements de très haut intérêt à tirer de la comparaison des Bryozoaires avec d'autres groupes présentant des variations morphologiques importantes en fonction du milieu (Algues, Mollusques, Polypiers, par exemple). Car il faut bien voir que la théorie de STACH fait essentiellement appel aux propriétés de comportement mécanique du zoarium plus qu'à des propriétés physiologiques, et ces propriétés mécaniques n'ont à priori aucune raison d'être spécifiques des Bryozoaires ; elle doit donc pouvoir s'appliquer à d'autres groupes. Malheureusement, l'état actuel des études dans ce domaine ne permet guère d'envisager la réalisation prochaine de ce projet.

.../...



REPARTITION DES GRANDES CATEGORIES DE TYPES ZOARIAUX EN FONCTION DE L'ENVIRONNEMENT

Fig. 62

Nombre de types zoariaux

Dans sa note initiale, STACH (220) avait décrit, de façon plus ou moins formelle d'ailleurs, 9 types zoariaux, dont un sans intérêt pour les paléontologistes, puisqu''inconnu à l'état fossile, les Flustriformes, cité ici seulement pour mémoire.

Tous les types possibles n'étant pas représentés dans les faunes qu'il avait étudiées, les auteurs ont dû, par la suite, allonger sa liste. C'est ainsi que le nombre des types zoariaux est arrivé à 18. Le tableau fig. 7 donne leurs caractéristiques.

Par la suite, certains types qui avaient été subdivisés ont dû être regroupés, l'écologie des sous-types étant par trop voisine l'une de l'autre.

Finalement, on arrive, actuellement, en Aquitaine, au tableau ci-contre, (fig. 61) emprunté à LABRACHERIE (op. cit., fig. 1). On peut d'ailleurs se demander, à l'examen de ce tableau, s'il ne serait pas possible de le simplifier encore, en réduisant le nombre des types zoariaux, compte-tenu de la similitude de l'écologie de certains types, comme par exemple les érigés rigides. De même, dans les encroûtants, les Membraniporiformes A et les Sétoselliniformes pourraient être regroupés, vu leur écologie très voisine ; les trois types restant pourraient , eux-aussi, constituer un ensemble relativement homogène.

On arriverait ainsi au tableau fig. 62, d'une précision qui s'avérera probablement suffisante à l'usage.

Conclusions

La théorie des types zoariaux est une méthode d'interprétation paléoécologique fort intéressante, qui a déjà donné des résultats valables : elle doit cependant être perfectionnée sans cesse, et ceci est possible grâce à l'apport des nouveaux enseignements fournis par les explorations et les méthodes de travail modernes.

ANALYSE COMPARATIVE DES FAUNES D'AQUITAINE ET D'AUTRES REGIONS

Nous avons utilisé pour cette étude les données obtenues par nos recherches, celles contenues dans la thèse de LABRACHERIE (149), et les renseignements donnés par CANU dans son étude sur les Bryozoaires du Bassin de Paris (49), des Îles Hawaii (73), des Îles Philippines (77), et du Brésil (74).

.../...

POURCENTAGES DE GENRES COMMUNS AUX DIFFERENTES REGIONS

Fig. 63

Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que les évaluations ainsi calculées sont passablement sujettes à caution, ne serait-ce que par les changements d'attribution spécifiques qui ont affecté de nombreuses espèces. Là encore, un important travail de synonymie serait à entreprendre, pour "réaligner" les déterminations anciennes sur les dénominations actuelles. C'est pourquoi nous donnerons tout d'abord des chiffres, puis leur interprétation, mais sous de grandes réserves, et en parfaite connaissance de sa fragilité.

Résultats numériques

Nombre de genres

Aquitaine nord	107
Aquitaine sud	66
Bassin de Paris	54
Iles Philippines	29
Iles Hawaii	36
Brésil	34

Genres communs à 2 régions

Aquitaine nord et	Aquitaine sud	42	39 %
	Bassin de Paris	25	23 %
	Iles Philippines	22	20,5 %
	Iles Hawaii	14	13 %
	Brésil	4	3,7 %
Aquitaine sud et	Bassin de paris	14	21,2 %
	Iles philippines	23	35 %
	Iles Hawaii	10	15 %
	Brésil	3	4,5 %
Bassin de Paris et	Iles Philippines	10	18,5 %
	Iles Hawaii	2	3,7 %
	Brésil	1	1,8 %
Iles philippines et	Iles Hawaii	7	24 %
	Brésil	1	3,5 %
Iles Hawaii et	Brésil	4	9 %

.../...

Genres communs à 3 régions, au nombre de 15 :

Alderina, Cellaria, Kionidella, Lunulites, Membraniporidra, Nellia, Pleurinea, Porella, Schizoporella, Stomatopora, Tervia, Vincularia, Smittina, Hippoporina, Steginoporella.

Genres communs à 4 régions, au nombre 11 :

Callopora, Crisia, Filisparsa, Hornera, Idmonea, Margaretta, Membranipora, Onychocella, Pyripora, Scrupocellaria, Sertella.

Genres communs à 5 régions, au nombre de 3 :

Cribrilaria, Entalophora, Lichenopora.

Genres communs aux 6 régions : aucun.

Sans attacher aux chiffres du tableau ci-dessus plus d'importance qu'ils n'en ont, on doit néanmoins remarquer les forts pourcentages existant entre les deux zones du bassin d'Aquitaine, ce qui, à priori n'a rien pour surprendre. Plus inattendus sont les pourcentages relativement élevés entre les Philippines et l'Aquitaine sud d'une part, et l'Aquitaine nord d'autre part. Faut-il voir là une influence climatique (climat tropical dans les deux régions) et peut-être aussi une profondeur relativement faible de la mer ? Il est tentant aussi d'y voir, au moins en ce qui concerne l'Aquitaine sud, une disposition géographique (nombreuses îles, mers à nombreux détroits, chenaux, etc...) rappelant quelque peu celle ces Philippines. Par contre, les pourcentages entre les Hawaii et le Brésil d'une part et nos régions d'autre part, sont très faibles. Il est difficile de trouver une explication, puisque nous ne connaissons pas les conditions des prélèvements, mais on ne peut s'empêcher d'évoquer la possibilité du rôle joué par l'environnement.

CONCLUSIONS GENERALES

Les sédiments d'Aquitaine sud-occidentale suffisamment meubles pour être étudiés suivant les techniques classiques de lavage, montrent des faunes de Bryozoaires souvent riches, mais, souvent aussi, mal conservées.

Ces faunes sont caractérisées par la présence de quelques genres nouveaux pour le bassin, tels Spiropora, Exochoecia, Centronea, Cothurnicella, Diploceum.

Elles renferment une espèce éocène appartenant au genre Cupuladria, bien connu dans le bassin d'Aquitaine, mais seulement dans le Miocène.

Certaines espèces sont connues dans d'autres régions du globe, mais, souvent, dans des niveaux stratigraphiques plus récents qu'en Aquitaine.

Du point de vue paléoécologique, les faunes étudiées présentent des caractères qui cadrent parfaitement avec les renseignements fournis par les autres groupes d'organismes. Les Bryozoaires apportent même, en certains cas, des précisions supplémentaires.

En particulier, il semble possible d'intrepréter, grâce à eux, les variations de lithologie ou de sédimentologie observées comme liées davantage à des fluctuations dans le volume et la nature des apports des sédiments qu'à des modifications de la profondeur des mers. En tous cas, la précision des renseignements obtenus par l'étude des Bryozoaires n'est pas suffisante pour déceler de telles modifications de la profondeur, toujours probables, mais certainement très limitées.

Enfin, la théorie des types zoariaux a fait l'objet d'un essai de mise en application ; cela nous a d'ailleurs conduit à réviser notre opinion sur sa valeur, et à proposer une réduction du nombre des types zoariaux existants.

En terminant, il nous reste à souhaiter que les Bryozoaires attirent davantage les chercheurs vu leur intérêt tant paléontologique que stratigraphique et paléoécologique.

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

La liste bibliographique ci-après renferme les titres d'ouvrages ayant trait à la systématique des Bryozoaires en général, et de ceux d'Aquitaine en particulier ; ceux de publications relatives à l'écologie de ces organismes, aux faunes actuelles, et à la paléoécologie ; ceux, enfin, traitant de la géologie générale de la région étudiée, sans, toutefois, entrer dans le détail des très nombreuses publications s'y rapportant ; des listes très complètes sont données par d'autres auteurs, en particulier par J. Dupouy-Camet (106) et D. Boulanger (21).

Les numéros figurant devant chaque référence sont ceux mentionnés dans le texte.

1 - ABRARD R. - 1931 - Etude stratigraphique et paléontologique des calcaires de Saint-Palais et de Blaye. Bull. Soc. géol. France, 5° sér., t. 1, pp. 3 - 20.

2 - ANNOSCIA E. - 1968 - Problems of methodology in studying and describing Bryozoa. Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 237 - 240.

3 - ARCHIAC A. d' - 1846 - Description des fossiles recueillis par M. Thorent dans les couches nummulitiques des environs de Bayonne. Mém. Soc. géol. France, 2° sér., vol. 11, pp. 189 - 217, 4 pl.

4 - ARCHIAC A. d' - 1847 - Description des fossiles du groupe nummulitique recueillis par MM. Pratt et Delbos aux environs de Bayonne et Dax. Mém. Soc. géol. France, 2° sér., vol. 3, pp. 397 - 456, pl. 8 - 13.

5 - ASKREN L. T. (Jr.) - 1968 - Bryozoan paleoecology from the Tertiary of Alabama. Southeastern Geology, vol. 9, n° 3, pp. 157 - 163, 3 text-fig.

6 - AUDOUIN V. - 1826 - Explication sommaire des planches de Polypes de la description de l'Egypte et de la Syrie, publiées par J. C. Savigny. Paris, vol. 1, 3° partie, pp. 213 - 214, 225 - 244, pl. 1 - 14.

7 - BALAVOINE P. - 1949 - Note sur une faune lutétienne de Villers-sur-le-Roule et de Venables (Eure). Bull. Mus. natnl. Hist. nat., 2° sér., t. 21, pp. 772 - 775.

8 - BALAVOINE P. - 1955 - Description de quelques Bryozoaires des calcaires de Montainville et de Vigny (Seine et Oise). Bull. Soc. géol. France, 6° sér., t. 5, p. 59, pl. 3, 4.

9 - BALAVOINE P. - 1956 - Quelques Bryozoaires éocènes du bassin de Paris et du Cotentin de la collection G.F. Dollfuss. Bull. Mus. natnl. Hist. nat., 2° sér., t. 28, pp. 319 - 325.

.../...

10 - BALAVOINE P. - 1956 - Sur deux Bryozoaires de la région de Saint-Malo. Bull. Labor. marit. Dinard, fasc. 42, pp. 35 - 40, pl. 1 - 3.

11 - BALAVOINE P. - 1957 - Nouvelle contribution à l'étude des Bryozoaires de la région de Dinard et de Saint-Malo. Bull. Labor. marit. Dinard, fasc. 43, pp. 52 - 68, pl. 1.

12 - BALAVOINE P. - 1958 - Bryozoaires recueillis en juillet et août 1957 dans la région de Dinard et de Saint-Malo. Bull. Labor. marit. Dinard, fasc. 44, pp. 12 - 22.

13 - BALAVOINE P. - 1959 - Bryozoaires lutétiens du Bois-Gouet (Loire inférieure). Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 1, pp. 245 - 251, pl. 12 - 13.

14 - BASSLER R.S. - 1953 - Bryozoa in G. Moore : Treatise on invertebrate paleontology, part G, pp. 1 - XIII, G 1 - G 253, 175 text. fig. Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press, Lawrence, Kansas.

15 - BERTHELSEN O. - 1948 - Studies on the Bryozoan species Coscinopleura elegans and C. angusta n. sp. from the Senonian and Danian deposits of Denmark. Denm. geol. Unders., vol. 3, pt. 3, pp. 1 - 15, 4 fig.

16 - BERTHELSEN O. - 1962 - Cheilostome Bryozoa in the Danian deposits of East Denmark. Geol. Surv. Denmark, n° 83, 2° sér., pp. 1 - 290, 31 text. fig., 28 pl.

17 - BESEME P. - 1962 - Mise au point des données actuelles sur la base de l'Eocène inférieur dans les sondages de Chalosse. Rapport S.N.P.A., manuscrit, inédit.

18 - BEUTLER - 1908 - Beitrag zur Kentniss der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten des südlichen Bayerns : Cyclostomata. Palaeontographica, vol. 59.

19 - BOILLOT G. - 1961 - La répartition des fonds sous-marins dans la Manche occidentale. Cahiers Biol. mar., t. 2, pp. 187 - 208.

20 - BORG F. - 1926 - Studies on recent Cyclostomatous Bryozoa. Zool. Bidrag, bd. 10, pp. 181 - 507, 109 text. fig., pl. 1 - 14.

21 - BOULANGER D. - 1968 - Révision du Nummulitique de la Chalosse, du Béarn, et du Bas-Adour. Thèse Fac. Sci. Paris, 376 p., 21 text. fig., 1 tabl., 1 carte.

22 - BOUROULLEC J. & DELOFFRE R. - 1973 - Caractérisation sédimentologique et évolution des domaines marins du Jurassique au Tertiaire en Aquitaine méridionale. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., vol. 15, pp. 13 - 21, 3 fig.

23 - BRAGA G. - 1963 - I Briozoi del Terziario Veneto, 1° contributo. Boll. Soc. pal. ital., vol. 2, n° 1, pp. 16 - 55.

.../...

24 - BRAGA G. - 1965 - Briozoi dell'Oligocene di Possagno (Trevignano occidentale) : 2° contributo alla conoscenza dei Briozoi del Terziario veneto. Boll. Soc. pal. ital., vol. 4, n° 2, pp. 216 - 244.

25 - BRAGA G. - 1968 - Bryozoa from the "Marne Rosse" of Spilecco (Lessini Mountains, Verona). Atti Soc. ital. Sc. nat., vol. 108, pp. 301 - 311.

26 - BROWN D. A. - 1952 - The Tertiary Cheilostomatous Polyzoa of New-Zealand. British Museum, 405 p., 296 fig., London.

27 - BRYDONE R.M. - 1906 - 1918 - Notes on new or imperfectly known Chalk Polyzoa. Geol. Magaz.
1906 - vol. 3, pp. 13 - 22 ; 72 - 78 ; 124 - 131 ; 289 - 300.
1909 - vol. 6, pp. 337 - 339 ; 398 - 400.
1910 - vol. 7, pp. 4 - 5 ; 76-77 ; 145-147 ; 258-260 ; 390-392 ; 481-483.
1911 - vol. 8, pp. 151 - 156.
1912 - vol. 9, pp. 7 - 8 ; 145-147 ; 294-296 ; 433-435.
1913 - vol. 10, pp. 97 - 99 ; 196-199 ; 248-250 ; 436-438.
1914 - vol. 1, pp. 97 - 99 ; 345-347 ; 481-483.
1916 - vol. 3, pp. 97 - 100 ; 241-243 ; 337-339 ; 433-435.
1917 - vol. 4, pp. 49 - 53 ; 145-148 ; 492-496.
1918 - vol. 5, pp. 1 - 4 ; 97-100.

28 - BUCHNER P. - 1924 - Studien über den Polymorphismus der Bryozoen. I) Anatomische Untersuchungen an japanischen Reteporiden. Zool. Jahrb. Abt. Syst., vol. 48, pp. 155-216 ; 22 text. fig. ; pl. 15-17.

29 - BUGE E. - 1946 - Catalogue des Bryozoaires types et figurés de la collection du Laboratoire de Paléontologie du Muséum National d'Histoire naturelle (Paris).
3) Bryozoaires Cyclostomes de l'Eocène du bassin de Paris figurés par F. Canu (1907-1910) : Bull. Mus. natnl. Hist. nat., 2° sér., t. 18, pp. 366 - 371 ;

4) Bryozoaires Cheilostomes de l'Eocène du bassin de Paris figurés par f. Canu (1907-1910) : Bull. Mus. natnl. Hist. nat., 2° sér., t. 18, pp. 428 - 439.

30 - BUGE E. - 1948 - Les Bryozoaires du Savignéen (Helvétien) de Touraine. Essai de paléogéographie du Néogène de l'ouest de la France. Bull. Mus. natnl. Hist. nat., nouv. sér., t. 27, n° 3, pp. 63 - 94, 8 text. fig., 3 pl.

31 - BUGE E. - 1948 - Révision du genre Idmidronea (Canu et Bassler mss.) Canu 1919 (Bryozoa, Cyclostomata) ; 2 - Systématique et conclusions. Bull. Mus. natnl. Hist. nat., 2° sér., t. 20, n° 1, pp. 115 - 119 ; n° 2, pp. 183 - 189.

32 - BUGE E. - 1949 - Les Bryozoaires de l'Oligocène de la Basse-Alsace. Bull. Soc. géol. France, 5° sér., t. 19, pp. 623 - 628, 4 fig.

.../...

33 - BUGE E. - 1952 - Bryozoaires in Piveteau J. : traité de paléontologie, t. 1, pp. 688 - 749, 142 fig. ; Masson édit., Paris.

34 - BUGE E. - 1957 - Les Bryozoaires du Néogène de l'ouest de la France, et leur signification stratigraphique et paléobiologique. Mém. Mus. natnl. Hist. nat., sér. C, t. 6, 435 p., 53 text. fig., 12 pl.

35 - BUGE E. - 1966 - Sur quelques Bryozoaires du Néogène du Maroc. Ann. Paléont., t. 52, fasc. 1, pp. 19 - 48, pl. A - C.

36 - BUGE E. - 1972 - Remarques sur les méthodes d'utilisation stratigraphique des Bryozoaires post-paléozoïques. Mém. B.R.G.M. n° 77, pp. 55 - 58.

37 - BUGE E. et DEBOURLE A. - 1971 - Présence dans le Bartonien d'Aquitaine occidentale de Cupularia boulangeri n. sp. Bull. Centre Rech. Pau S.N.P.A., vol. 5, n° 1, pp. 35 - 47, 2 fig., 2 pl.

38 - BURGER J-J., CUVILLIER J. & SCHOEFFLER J. - 1945 - Stratigraphie du Nummulitique de la Chalosse de Montfort. Bull. Soc. géol. France; 5° sér., t. 15, pp. 207 - 220.

39 - BUSK G. - 1852 - 1854 - Catalogue of marine Polyzoa in the collection of the British Museum. British Museum, London ; part 1 (1852), pp. 1 - 54, pl. 1 - 68 ; part 2 (1854), pp. 55 - 120, pl. 69 - 124.

40 - BUSK G. - 1856 - Polyzoa collected by Mr M'Andrew on the coast of Norway and Finmark in 1856. Ann. Mag. nat. Hist., 2° sér., vol. 18, pp. 32 - 36, 1 pl.

41 - BUSK G. - 1859 - A monograph of the fossil Polyzoa of the Crag. Paleont. Soc. (London), XIV + 136 p., 22 pl.

42 - BUSK G. - 1875 - Catalogue of the Cyclostomatous Polyzoa in the collection of the British Museum, London. 41 p., 34 pl.

43 - BUSK G. - 1884 - Report on the Polyzoa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873 - 1876 ; pt. 1 : the Cheilostomata. Rept. scient. Res. Voy. Challenger, Zool., vol. 10, pt. 30, pp. I-XXIV et I-216, fig. 1 - 59, pl. 1 - 36.

44 - BUSK G. - 1886 - Report on the Polyzoa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873 - 1876 ; pt. 2 : the Cyclostomata, the Pedicellineata. Rept. scient. Res. Voy. Challenger, Zool., vol. 17, pt. 50, pp. 1 - 47, pl. 1 - 10.

45 - CALVET L. - 1902 - Bryozoaires marins des côtes de Corse. Trav. Inst. zool. Univ. Montpellier, 2° sér., mém. n° 12, 52 p., 2 pl.

45 bis - CANU F. - 1900 - Révision des Bryozoaires du Crétacé figurés par d'Orbigny. 2) Cheilostomata. Bull. Soc. géol. France, 3° sér., t. 28, pp. 334 - 463, 71 text. fig., pl. 4-7.

.../...

46 - CANU F. - 1903 - Contributions à l'étude des Bryozoaires fossiles : 3) Description de quelques Membranipores de Tunisie. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 3, pp. 659 - 661, pl. 21.

47 - CANU F. - 1904 - Les Bryozoaires du Patagonien. Echelle des Bryozoaires pour les terrains tertiaires. Mém. Soc. géol. France, t. 12, fasc. 3, mémoire n° 33, pp. 1-30, 5 pl.

48 - CANU F. - 1906 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : Aquitanien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 6, pp. 510 - 518, pl. 12 - 13.

49 - CANU F. - 1907-1910 - Bryozoaires des terrains tertiaires des environs de Paris. Ann. Paléont., t. 2, pp. 1-56, pl. 1-8 (1907) ; t. 3, pp. 57-100, pl. 9-10 (1908) ; t. 4, pp. 101-140, pl. 11-15 (1909) ; t. 5, pp. 141-164, pl. 16-19 (1910).

50 - CANU F. - 1908 - Iconographie des Bryozoaires fossiles de l'Argentine (1° partie). Ann. Mus. nacion. Buenos-Aires, t. 17 (sér. 3, t. 10), pp. 245-231, pl. 1-13.

51 - CANU F. 1908 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 2) Lutétien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 8, pp. 382 - 390, pl. 6-7.

52 - CANU F. - 1909 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 3) Burdigalien ; 4) Helvétien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 9, pp. 442-458, pl. 15 - 18.

53 - CANU F. - 1910 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 5) Lutétien ; 6) Bartonien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 10, pp. 840-855, pl. 16-19.

54 - CANU F. - 1911 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 6) Bartonien (suite). Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. II, pp. 444 - 454, pl. 7 - 8.

55 - CANU F. - 1911 - Iconographie des Bryozoaires fossiles de l'Argentine, 2° partie. Ann. Mus. nacion. Buenos-Aires, t. 21, (sér. 3, t. 14), pp. 215 - 291, pl. 1 - 12.

56 - CANU F. - 1912 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 6) Bartonien - Auversien (fin). Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 12, pp. 623-630, 1 text. fig., pl. 20-21.

57 - CANU F. - 1913 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 7) Lutétien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 13, pp. 298-303, pl. 4-5.

58 - CANU F. - 1913 - Etudes morphologiques sur trois nouvelles familles de Bryozoaires (Acroporidae, Galeopsidae et Coscinopleuridae). Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 13, pp. 132 - 147, text. Fig. 1 - 10.

.../...

59 - CANU F. - 1913 - Bryozoaires fossiles des terrains éocéniques du Plà de la Gargara, près Aiguafreda (Lutétien). Bull. Inst. catal. Hist. nat., n° 7, 2 p., 1 pl.

60 - CANU F. - 1913 - Contributions à l'étude des Bryozoaires fossiles. Troisième contribution : 4) Pliocène d'Alger ; 5) Astien de Nice ; 6) Tortonien de Baden ; 7) Tortonien du Bassin du Rhône ; 8) Helvétien du Bassin du Rhône ; 9) Burdigalien du Bassin du Rhône ; 10) Astien de Valle Andona ; 11) Helvétien de la Superga ; 12) Burdigalien supérieur de Baldisserro. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 13, pp. 124-131.

61 - CANU F. - 1914 - Contributions à l'étude des Bryozoaires fossiles : 14) Bryozoaires du Stampien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 14, pp. 147-152, pl. 4.

62 - CANU F. - 1914 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 8) Rupélien de Gaas. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 14, pp. 465-474, pl. 14 - 15.

63 - CANU F. - 1915 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 9) Aquitanien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 15, pp. 320-334, pl. 3-4.

63 bis - CANU F. - 1916 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France. 10) Burdigalien ; 11) Helvétien. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 16, pp. 127-152, 2 text.fig., pl. 2-3.

64 - CANU F. - 1917 - Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France : 11) Rupélien (= Stampien). Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 17, pp. 350 - 361, pl. 12-13.

65 - CANU F. - 1918 - Les Bryozoaires fossiles de la région des Corbières. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 18, pp. 294-314, pl. 7-12.

66 - CANU F. - 1925 - Bryozoaires bartoniens du Bassin franco-belge. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 25, pp. 741-762, pl. 26-30.

67 - CANU F. - 1925 - Contributions à l'étude des Bryozoaires fossiles ; 7° contribution : 20) Diestien d'Anvers (Belgique). Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 25, pp. 763-766.

68 - CANU F. - 1931 - Bryozoaires de Saint-Palais in ABRARD R. : Etude stratigraphique et paléontologique des calcaires de Saint-Palais et de Blaye. Bull. Soc. géol. France, 5° sér., t. 1, pp. 3-28, pl. 1.

69 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1917 - Synopsis of american early Tertiary Cheilostome Bryozoa. Bull. U.S. natl. Mus., n° 96, 87 p., pl. 1-6.

70 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1920 - North american early Tertiary Bryozoa Bull. U.S. natl. Mus., n° 106, 879, 279 text. fig., 162 pl.

.../...

71 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1923 - North american Tertiary and Quaternary Bryozoa. Bull. U.S. natl. Mus., n° 125, 302 p., 38 text. fig. 47 pl.

72 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1924 - Contribution à l'étude des Bryozoaires d'Autriche et de Hongrie. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 24, pp. 672 - 690, pl. 23 - 25.

73 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1927 - Bryozoaires des îles Hawaii. Bull. Soc. Sci. Seine-et-Oise, Beauce et Brie. fasc. suppl. 1927, pp. 1 - 56, pl. 1 - 11.

74 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1928 - Bryozoaires du Brésil. Bull. Soc. Sci. Seine-et-Oise, Beauce et Brie, t. 9, fasc. 5, pp. 58-100, pl. 1-9.

75 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1928 - Fossil and recent Bryozoa of the Gulf of Mexico region. Proc. U.S. natl. Mus., B 2710, vol. 72, n° 14, pp. 1 - 199, 35 text. fig., pl. 1-34.

76 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1929 - Bryozoaires éocènes de la Belgique. Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, n° 39, 70 p., pl. 1-5.

77 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1929 - Bryozoa of the Philippine region. Bull. U.S. natl. Mus., t. 9, n° 100, 685 p., 95 pl.

78 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1930 - The bryozoan fauna of the Galapagos Islands. Proc. U.S. natl. Mus., vol. 76, n° 13, pp. 1 - 78, 14, 13 text. fig., pl. 1.

79 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1930 - Bryozoaires marins de Tunisie. Ann. Stat. océan. Salammbô, n° 5, 91 p., pl. 1-13.

80 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1931 - Bryozoaires oligocènes de la Belgique, conservés au Muséum Royal d'Histoire naturelle de Belgique. Mém. Mus. roy. Hist. nat., n° 50, pp. 1-27, 2 text. fig., pl. 1-4.

81 - CANU F. & BASSLER R.S. - 1933 - The bryozoan fauna of the Vincentown limesand. Bull. U.S. natl. Mus., n° 165, pp. 1-108, pl. 1-21.

82 - CANU F. & CAILLOT F. - 1932 - Les Adéones d'Ezanville. Bull. Soc. Sci. Seine-et-Oise, Beauce et Brie, sér. 2, t. 13, pp. 3-14, pl. 1-2.

83 - CAULET J. - 1968 - Sur les accumulations de Bryozoaires dans les sables organogènes grossiers du précontinent algérien. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 266, pp. 449-451.

84 - CHEETHAM A.H. - 1963 - Late Eocene zoogeography of the Eastern Gulf coast region. Mem. geol. Soc. Amer., n° 91, pp. 1-113, 34 text. fig. 3 pl.

85 - CHEETHAM A.H. - 1966 - Cheilostomatous Polyzoa from the Upper Bracklesham beds (Eocene) of Sussex. Bull. brit. Mus. nat. Hist., Geol., t. 13, n° 1, 115 p., 81 fig.

.../...

86 - CHEETHAM A.H. - 1967 - Paleoclimatic significance of the Bryozoan Metrarabdtos. Transac. Gulf Coast Assoc. of geol. Soc., vol. 17, pp. 400 - 407, 6 text. fig.

87 - CHEETHAM A.H. - 1971 - Functional morphology and biofacies distribution of Cheilostome Bryozoa in the Danian stage (Paleocene) of Southern Scandinavia. Smithsonian Contrib. to Paleobiol., n° 6, pp. 1 - 52, 29 text. fig., pl. 1 - 17, 10 tab.

88 - CHEETHAM A.H. - 1972 - Cheilostome Bryozoa of late Eocene age from Eua, Tonga. U.S. Geol. Surv. prof. Pap., n° 640 E. 33 p., 7 text. fig., 7 pl.

89 - COOK P.L. - 1963 - Observations on live lunulitiform zoaria of Polyzoa. Cahiers Biol. mar., t. 4, pp. 407 - 413.

90 - COOK P.L. - 1964 - Polyzoa from West Africa. I) Notes on the Steganoporellidae, Thalamoporellidae, and Onychocellidae. Ann. Inst. océanogr. (Calypso 6), t. 41, pp. 43 - 78, 13 text. fig. 1 pl.

91 - COOK P.L. - 1965 - Polyzoa from West Africa. The Cupuladriidae (Cheilostoma, Anasca). Bull. brit. Mus. nat. Hist.; Zool., t. 13, n° 6, pp. 191 - 227, 4 text. fig., 3 pl.

92 - COOK P.L. - 1966 - Some "sand fauna" Polyzoa (Bryozoa) from Eastern Africa and the Northern Indian Ocean. Cahiers Biol. mar., t. 7, pp. 207-223, 4 text. fig., 2 pl.

93 - COOK P.L. - 1968 - Observations on living Bryozoa. Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 155-160.

94 - CUFFEY R.J. - 1970 - Bryozoan environment interrelationships - An overview of Bryozoan paleoecology and ecology. Earth Miner. Sci., vol. 39, n° 6, pp. 41-45.

95 - CUVIER G. & BRONGNIART A. - 1822 - Description géologique des environs de Paris. Paris.

96 - CUVILLIER J. & DUPOUY-CAMET J. - 1955 - Essai de synthèse paléogéographique du Sud-Ouest du bassin d'Aquitaine. Rapport C.F.P., inédit.

97 - DARTEVELLE E. - 1933 - Contribution à l'étude des Bryozoaires fossiles de l'Eocène de la Belgique. Ann. Soc. roy. Zool. Belgique, t. 63, pp. 55-116, pl. 2-4.

98 - DARTEVELLE E. - 1940 - 1941 - Notes pour servir à l'étude des Bryozoaires fossiles : 2) un Bryozoaire nouveau du Lédien du bassin belge : Heterocella lediensis n. sp. Bull. Soc. belge Géol., Paléont. et Hydrol., t. 50, pp. 148-151, 2 text. fig.

99 - DAVID L. & POUYET S. - 1968 - Les Bryozoaires Cheilostomes du Chattien de la région de Kassel (Hesse, Allemagne). Géobios, Lyon, n° 1, pp. 81-102, 2 text. fig. pl. 13-14.

.../...

100 - DAVID L., MONGEREAU N. & POUYET S. - 1970 - Bryozoaires du Néogène du bassin du Rhône. Gisements burdigaliens de Taulignon (Drôme). Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, n° 40, pp. 97-175, 18 text. fig., 10 pl., 2 tabl.

101 - DAVID L., MONGEREAU N. & POUYET S. - 1971 - Les Bryozoaires néogènes rhodaniens. Doc. Lab. Géol. Univ. Lyon, h. sér., pp. 35-44, 2 tabl.

102 - DEBOURLE A. - 1967 - Présence et signification paléoécologique d'un niveau à Bryozoaires dans le Paléocène du Sud de Pau. Bull. Centre Rech. Pau, S.N.P.A., vol. 1, n° 2, pp. 405-415, 2 pl.

103 - DEFRANCE J-Ph. - 1821-1829 - Dictionnaire des sciences naturelles. t. 21, pp. 432-433 ; t. 22, pp. 564-565 ; t.26, pp. 256-257 ; t. 27, pp. 359-362 ; t. 48, p. 496 ; t. 58, p. 214.

104 - DOUVILLE H. - 1929 - L'Eocène du Béarn. Bull. Soc. géol. France, 4° sér., t. 29, pp. 329-390, 2 text. fig., pl.29-30.

105 - DUCASSE O., KLINGEBIEL A., LABRACHERIE M. & al. - 1964 - Contribution à l'analyse sédimentologique et paléontologique de la coupe de la citadelle de Blaye (Gironde). Proc. verb. Soc. linn. Bordeaux, t. 100, pp. 130-140, 3 pl. h. t.

106 - DUPOUY-CAMET J. - 1952 - Recherches structurales sur les accidents triasiques du Sud-Ouest de l'Aquitaine. Bull. Serv. Carte géol. France, n° 233, t. 49.

107 - DUVERGIER J. - 1921 - Note sur les Bryozoaires du Néogène de l'Aquitaine. Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 72, pp. 145-181, 16 text. fig., pl. 1-4.

108 - DUVERGIER J. - 1924 - Deuxième note sur les Bryozoaires du Néogène de l'Aquitaine. Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 75, pp. 145-190, 25 text. fig., pl. 1-6.

109 - ECHALIER G. & PRENANT M. - 1951 - Inventaire de la faune marine de Roscoff : Bryozoaires, Echinodermes. Trav. Stat. biol. Roscoff, Suppl. 4.

110 - FAGERSTROM J.A. - 1964 - Fossil communities in paleoecology : their recognition and significance. Bull. Soc. geol. Amer., vol. 75, pp. 1197-1216, 5 text. fig.

111 - FAURA Y SANS M. & CANU F. - 1916 - Sur les Bryozoaires des terrains tertiaires de la Catalogne. Trab. Inst. catal. Hist. nat., pp. 59-190, 21 text. fig., pl. 1-9.

112 - FEUILLEE P., VILLANOVA M. & WINNOCK E. - 1973 - La dynamique des fosses à "turbidites" et leur contenu dans le système pyrénéen. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 15, pp. 61-76, 6 text. fig., 4 tabl.

.../...

113 - FURON R. & BALAVOINE P. - 1959 - Les Bryozoaires aquitaniens de Qoum. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 1, pp. 294-303, pl. 12-14.

114 - GAUTIER Y.V. - 1958 - Sur quelques Bryozoaires de la "zone à Coraux profonds" du golfe de Gênes. Bull. Inst. océanogr. Monaco, n° 1123, pp. 1-11.

115 - GAUTIER Y.V. - 1959 - Essai d'étude quantitative sur les Bryozoaires d'un fond coralligène à Gorgones. Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, fasc. 26, pp. 137-142.

116 - GAUTIER Y.V. - 1962 - Recherches écologiques sur les Bryozoaires Chilostomes en Méditerranée occidentale. Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, fasc. 38, bull. n° 24, pp. 1-434, 91 text. fig.

117 - GHIURCA V. - 1962 - Contributii la cunoasterea faunei de Bryozoare din Transilvania (3). Revizuirea taxonomica a bryozoarelor eocen-superioare din NV Transilvaniei. Studia Univers. Babes-Bolyai, ser. Geol. - Geograph., fasc. 2, pp. 71-74, 1 tabl.

118 - GHIURCA V. - 1964 - Contributii la cunoasterea faunei de Bryozoare din Transilvania (5). Briozoarele tortoniene de la Lopadea Veche (Raionul Aiud). Studia Univers. Babes-Bolyai, ser. Geol.-Geograph., fasc. I, pp. 45-50, 2 text. fig., 1 tabl.

119 - GOLDFUSS A. - 1826 - Petrefacta Germaniae. Dusseldorf, 76 p., 25 pl.

120 - GREELEY R. - 1966 - Ecology of lunulitiform Bryozoans. Journ. Missouri Acad. Sci., vol. 12, p. 126. (Résumé seul disponible).

121 - GREELEY R. - 1966 - Lectoytpes of some lunulitiform Bryozoan species. Journ. Pal., t. 40, n° 4, pp. 969-970.

122 - GREELEY R. - 1967 - Natural orientation of lunulitiform Bryozoa. Bull. Soc. geol. Amer., vol. 78, pp. 1179-1182, 2 text. fig., 2 pl.

123 - GREELEY R. - 1967 - Cenozoic and recent lunulitiform Bryozoans of the Gulf and Atlantic coasts. Missouri Univ., Ph. D. thesis, 223 p.

124 - GREELEY R. - 1969 - Basally uncalcified zoaria of lunulitiform Bryozoa. Journ. Pal., t; 43, n° 2, pp. 252-256.

125 - GREGORIO A. de - 1890 - Monographie de la faune éocénique de l'Alabama. Ann. Géol. et Pal., livr. 7-8.

126 - GREGORY J.W. - 1893 - On the british paleogene Bryozoa. Trans. zool. Soc. London, vol. 13, n° 6, pp. 219-279, pl. 29-32.

127 - GREGORY J.W. - 1899-1909 - Catalogue of the fossil Bryozoa in the Department of Geology (British Museum) : the Cretaceous Bryozoa. Vol. 1, 457 p., 64 text. fig. 17 pl., (1899) ; vol. 2, 346 p., 73 text. fig., 9 pl.

.../...

128 - HAAS H. - 1944 - Beitrag zur Kenntniss der Reteporiden. Zoologica. Stuttgart, vol. 37, n° 101, pp. 1-138, 62 text. fig., pl. 1-10.

129 - HAGENOW F. von - 1851 - Die Bryozoen der maastrichter Kreidebildung. 16 + 111 p., 12 pl. Kassel.

130 - HARMELIN J.G. - 1969 - Bryozoaires des grottes sous-marines obscures de la région marseillaise. Faunistique et écologie. Téthys, vol. 1 n° 3, pp. 793-806.

131 - HARMER S.F. - 1915 - The Polyzoa of the Siboga expedition. Part 1, Entoprocta, Ctenostomata and Cyclostomata. Rept. Siboga Exped., 28 a, 179 p., 12 pl.

132 - HARMER S.F. - 1926 - The Polyzoa of the Siboga expedition. Part. 2, Cheilostomata Anasca. Rept. Siboga Exped., 28 b, pp. 182-501, 23 text. fig., 22 pl.

133 - HARMER S.F. - 1934 - The Polyzoa of the Siboga expedition. Part 3, Cheilostomata, family Reteporidae. Rept. Siboga Exped., 28 c, pp. 502-640, pl. 35-41.

134 - HARMER S.F. - 1957 - The Polyzoa of the Siboga expedition. Part 4, Cheilostomata Ascophora. Rept. Siboga Exped., 28 d, pp. 641-1147, 70 text. fig., pl. 42-74.

134 bis - HASWELL W.A. - 1880 - On some Polyzoa from the Queensland coast. Pree. linn. Soc. New South Wales, t. 5, p. 33-44, pl. 1-3.

135 - HECKER R.F. - 1960 - Bases de la paléoécologie. Ann. Serv. Inf. géol. B.R.G.M., n° 44 (traduction du russe par J. Roger).

136 - HINCKS T. - 1880 - A history of the british marine Polyzoa. Vol. 1, pp. I - CXLI, pp. I - 601 ; vol. 2, pl. I - 83, London.

137 - JULLIEN J. & CALVET L. - 1903 - Bryozoaires provenant des campagnes de l'"Hirondelle", 1886 - 1888. Rés. Camp. sci. Monaco, fasc. 23, pp. 1-188 ; pl. 1-18.

138 - KEIJ A.J. - 1972 - Sylonika and Kylonisa, two new Palaeogene bryozoan genera (Cheilostomata, Skyloniidae). Scripta geologica, vol. 11, pp. 1-15, 3 pl.

139 - KIEKEN M. - 1973 - Evolution de l'Aquitaine au cours du Tertiaire. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 15, pp. 40-50, 7 text. fig.

140 - KIRKPATRICK R. - 1888 - Polyzoa of Mauritius. Ann. Mag. nat. Hist., sér. 6, vol. 1, n° 2, pp. 72-85, pl. 7-10.

141 - KIRKPATRICK R. - 1888 - Polyzoa from Port-Phillip. Ann. Mag. nat. Hist., sée. 6, vol. 2, n° 7, pp. 12-21, pl. 2.

.../...

142 - KIRKPATRICK R. - 1890 - Report upon the Hydrozoa and Polyzoa collected by P.W. Bassett-Smith, esq., during the survey of the Tizard and Macclesfield Banks, in the China Sea, by H.M.S. "Rambler". Ann. Mag. nat. Hist., 6° sér., vol. 5, pp. 11-24, pl. 3-5.

143 - KIRKPATRICK R. - 1890 - Reports on the zoological collections made in Torres Strait by Prof. A.C. Haddon, 1888-1889. Hydroidea and Polyzoa. Proc. roy. Dublin Soc., n. ser., vol. 6, pp. 603-626, pl. 14-17. (Bryozoa, pp. 611-625, pl. 16-17).

144 - KOSCHINSKY C. - 1885 - Ein Beitrag zur Kenntniss der Bryozoen-Fauna der älteren Tertiärschichten des südlichen Bayerns. 1) Cheilostomata. Paleontographica, t. 32, pp. I-73, 7 pl.

145 - LABRACHERIE M. - 1961 - Les Bryozoaires éocènes du sous-sol bordelais. Observations paléontologiques et biostratigraphiques. Thèse 3° cycle Fac. Sci. Bordeaux, n° 104, 210 p., 19 pl., 5 tabl.

146 - LABRACHERIE M. - 1968 - Quelques Bryozoaires Cheilostomes de la falaise de Handia (Biarritz, France). Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 312-326, pl. 7-10.

147 - LABRACHERIE M. - 1969 - Nouveaux Bryozoaires de la famille des Farciminariidae du Tertiaire aquitain. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. II pp. 630-637, 3 text. fig., pl. 17-18.

148 - LABRACHERIE M. - 1970 - Valeur de l'abondance et de la diversité des Bryozoaires dans l'interprétation des sédiments fossiles. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 12, pp. 134-136.

149 - LABRACHERIE M. - 1970 - Les Bryozoaires dans l'Eocène nord-aquitain. Signification biostratigraphique et paléoécologique. Thèse, Fac. Sci. Bordeaux, t. 1, pp. 1-141, i-XXXIV, pl. 1-21 ; t. 2, pp. 142-314, 3 text. fig., 34 tabl. hors texte.

150 - LABRACHERIE M. - 1971 - Evolution générale des assemblages de Bryozoaires dans l'Eocène du bassin nord-aquitain. C.R. somm. Soc. géol. France, pp. 388-390, 1 tabl.

151 - LABRACHERIE M. & PRUD'HOMME J. - 1964 - Le genre Heterocella Canu 1907 (Bryozoaire Cheilostome) dans l'Eocène nord-aquitain et sa signification écologique. C.R. somm. Soc. géol. France, p. 275-276.

152 - LABRACHERIE M. & PRUD'HOMME J. - 1966 - Essai d'interprétation des paléo-milieux grâce à la méthode de distribution des formes zoariales chez les Bryozoaires. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 8, pp. 102-106, 1 tabl.

153 - LABRACHERIE M. & PRUD'HOMME J. - 1967 - Observations paléoécologiques sur les Bryozoaires des formations classiques du Blayais. Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 104, sér. B, n° 10, pp. 3-9, pl. 1-3.

154 - LAGAAIJ R. - 1952 - The pliocene Bryozoa of the Low Countries and their bearing of the marine stratigraphy of the North Sea region. Meded. geol. Sticht., ser. C-V, n° 5, pp. 1-233, 29 text. fig., 26 pl.

.../...

155 - LAGAAIJ R. - 1953 - The vertical distribution of the lunulitiform Bryozoa in the Tertiary of the Netherlands. Meded. geol. Sticht., n. s., n° 7, pp. 13-19, 2 text. fig., 3 pl.

156 - LAGAAIJ R. - 1963 - Cupuladria canariensis (Busk). Portrait of a Bryozoan. Palaeontology, vol. 6, n° 1, pp. 172-217, 21 text. fig., pl. 25-26.

157 - LAGAAIJ R. - 1968 - Fossil Bryozoa reveal long-distance sand transport a long the dutch coast. Konink. nederl. Akad. v. Wetensch., Proceed., ser. B, 71, n° 1, pp. 31-50, 6 text. fig., 1 pl.

158 - LAGAAIJ R. - 1968 - First fossil finds of six genera of Bryozoa Cheilostomata. Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 345-360, pl. 11-12.

159 - LAGAAIJ R. - 1969 - Paleocene Bryozoa from a boring in Surinam. Geol. en Mijnb, vol. 48 (2), pp. 165-175, 4 text. fig., 1 pl.

160 - LAGAAIJ R. & GAUTIER Y.V. - 1965 - Bryozoan assemblages from the marine sediments of the Rhône delta, France. Micropaleontology, vol. 11, pp. 39-58, 34 text. fig.

161 - LAMOUROUX J.V. - 1821 - Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers.... Paris, 115 p., 84 pl.

162 - LARWOOD G.P. - 1968 - Frontal wall structure of Cretaceous and Recent Cribrimorpha and other Cheilostome Bryozoa. Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 97-100.

163 - LECOINTRE G. - 1952 - Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. T.2., Paléontologie ; Bryozoaires, par M. Vigneaux et E. Buge, Notes et Mém. Protect. Républ. franç. Maroc, Serv. géol., n° 99, pp. 23-24.

164 - LEVINSEN G.M.R. - 1925 - Undersgelsen over Bryozoerne i den danske Kridteformation. Danske Vid. Sels. Skrift, nat. - math. Afd., vol. 8, t. 7, pp. 283-445, 28 text. fig., 8 pl.

165 - LEYMERIE A. - 1845 - Mémoire sur les terrains nummulitiques des Corbières. Mém. Soc. géol. France, 2° sér., vol. 1.

165 bis - LONSDALE W. - 1845 - Report on the corals from the Tertiary formations of North America collected by Mr. Lyell. Geol. Soc. London Quart. Journ., vol. 1, pp. 495-533.

166 - Mc GILLIVRAY P.H. - 1895 - A monograph of the Tertiary Polyzoa of Victoria. Trans. roy. Soc. Victoria, vol. 4, pp. 1-166, pl. 1-22.

167 - MAGNE A. & VIGNEAUX M. - 1948 - Les gisements de Saubrigues et de Saint-Jean-de-Marsacq (Landes). C.R. somm. Soc. géol. France, p. 293.

.../...

168 - MALECKI J. - 1963 - Mszywioly z eocenu Karpat Srodkowych miedzy Grybowem a Dukla. Pol. Akad. Nauk, Prace Geol., vol. 16, pp.1-158, pl. 1-17.

169 - MANZONI A. - 1877 - I Briozoi fossili del Miocene d'Austria ed Ungheria. 2a parte : Denkschr. Akad. Wissen., Bd. 37, n° 2, pp. 49-74, 17 pl. 3a parte : Denkschr. Akad. Wissen., Bd. 38, n° 2, pp. 1-24, 18 pl.

170 - MATURO F.J.S. (Jr) - 1968 - The distributional pattern of the Bryozoa of the East Coast of the United States, exclusive of New England. Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 261-284.

171 - MICHELIN J.L.H. - 1840-1847 - Iconographie zoophytologique. Paris, 348 p. 79 pl.

172 - MILNE-EDWARDS H. - 1836 - Observations sur les Polypiers fossiles du genre Eschara. Ann. Sci. nat., Zool., 2° sér., t. 6, 26 p., 4 pl.

173 - MILNE-EDWARDS H. - 1838 - Mémoire sur les Crisies, les Hornères et plusieurs autres Polypes vivants ou fossiles dont l'organisation est analogue à celle des Tubipores. Ann. Sci. nat., Zool., 2° sée., t.9, pp. 193-238, pl. 2-16.

174 - MONGEREAU N. - 1969 - Le genre Idmonea Lamouroux 1821 (Bryozoa Cyclostomata) dans le Tertiaire d'Europe. Geobios, Lyon, n° 2, pp. 205-264, 4 text. fig., pl. 16-21, 4 tabl.

175 - MONGEREAU N. - 1970 - Les Bryozoaires cyclostomes branchus du Miocène du Bassin du Rhône. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, n° 40, pp. 1-95, 18 text. fig., 22 tabl.

176 - MONGEREAU N. 1970 - Les Bryozoaires cyclostomes branchus du Miocène du bassin du Rhône (France) : données nouvelles. Geobios, Lyon, n° 3, fasc. 1, pp. 29-42, pl. 1-2.

177 - MONGEREAU N. - 1972 - Le genre Hornera Lamouroux 1821, en Europe. Ann. naturhistor. Mus. Wien., vol. 76, pp. 311-373, 13 pl.

178 - MORKHOVEN F. van - 1966 - Concept of paleoecology and its practical application. Bull. amer. Assoc. Petrol. Geolog., vol. 50, n° 10, p. 2325.

179 - MORREN C.F.A. - 1828 - Descriptio coralliorum fossilium in Belgio repertorum. Ann. Acad. Groninganae, pp. 28-45, 14 pl.

180 - MORTON S.G. - 1834 - Synopsis of the organic remains of the Cretaceous group of the United-States. Philadelphia, VI+88+8 pp., 19 pl.

181 - NEVIANI A. - 1896 - Corallarii e Briozoi neogenici di Sardegna. Boll. Soc. geol. Ital., vol. 15, n° 4, pp. 571-598, 4 text. fig.

.../...

182 - NEVIANI A. - 1900 - Briozoi neogenici delle Calabrie. Paleont. ital., Mem. Paleontol., vol. 6, pp. 115-266, pl. 16-19.

182 bis - O. C. D. E. - 1965 - Catalogue des principales salissures marines ; vol. 2 : Bryozoaires. Paris. 82 p., 38 text. fig.

183 - ORBIGNY A. d' - 1849 - 1852 - Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle. t. 1, 394 p. (1849) ; t. 2, 477 p. (1850) ; t. 3, 196 p. (1852) ; table alphabétique et synonymique, 190 p. (1852).

184 - ORBIGNY A. d' - 1851-1854 - Paléontologie française. Description des animaux invertébrés. T. 5, Bryozoaires. Paris. 1192 p., 200 pl.

185 - OSBURN R.C. - 1940 - Scientific survey of Porto-Rico and Virgin Islands. New-York Acad. Sci., vol. 16, pt. 3, pp. 329-486, pl. 1-9.

186 - OSBURN R.C. - 1947 - Bryozoa of the Allan Hancok Atlantic expeditions. A. Hancock Atl. Exped., Rept. 5, pp. 1-66, pl. 1-6.

187 - OSBURN R.C. - 1950-1953 - Bryozoa of the Pacific coast of America. Allan Hancock expeditions : vol. 14, n° 1, 269 p., pl. 1-29 (1950) ; vol. 14 n° 2, pp. 271-611, pl. 30-64 (1952) ; vol. 14, n° 3, pp. 613-784, pl. 65-82 (1953).

188 - PALLAS P.S. - 1766 - Elenchus zoophytorum. La Haye, 451 p.

189 - PENIGUEL G. - 1959 - Intérêt stratigraphique et paléogéographique des Bryozoaires du Stampien des Landes de Gascogne. Thèse 3° cycle, Fac. Sci. Bordeaux, n° 34, 220 p., 24 pl., 7 tabl.

190 - PERES J.M. - 1965 - Réflexions sur les rapports entre l'écologie et la paléoécologie marines. Palaegeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol., vol. 1, pp. 51-68.

191 - PERGENS E. & MEUNIER A. - 1886 - La faune des Bryozoaires garumniens de Faxe. Ann. Soc. roy. malacol. Belgique, t. 21, pp. 187-242, 5 pl.

192 - PLAZIAT J.C. & BALAVOINE P. - 1964 - Bryozoaires du "Sparnacien" des Corbières et du Plantaurel. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 6, pp. 3-9, 5 text. fig., pl. 1-2.

193 - POUYET S. - 1971 - Les Bryozoaires du Miocène du Valromey (Jura méridional). Bull. Soc. linn. Lyon, 40° année, n° 10, pp. 303-309, 3 text. fig.

194 - PRUD'HOMME J., VIGNEAUX M. & LABRACHERIE M. - 1962 - Biozonification des Bryozoaires du Paléogène nord-aquitain. Colloque Paléogène, Mém. B.R.G.M. n° 28, pp. 295-300.

195 - REDIER L. - 1969 - 1970 - "Bryozoaires", in Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso. Fasc. 9, pp. 3-16, 2 pl.

196 - REDIER L. - 1971 - Recherches sur les Hydraires et les Bryozoaires de la Polynésie française. Cahiers du Pacifique, n° 15, pp. 136-162.

.../...

197 - REUSS A.E. - 1846 - Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 2° partie : 148 p., 51 pl. (Bryozoaires, pp. 63-70, pl. 15-16).

198 - REUSS A.E. - 1847 - Die fossilen Polyparien des wiener Tertiärbeckens. Ein monographischer Versuch. Naturwiss. Abhadlung., vol. 2, n° 1, 109 p., 11 pl.

199 - REUSS A.E. - 1865 - Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. Sitz. k. Akad. Wissensch., math.-nat. Cl., Wien, bd. 50, Hft. 5, Abt. 1, pp. 614-691, pl. 6-15.

200 - REUSS A.E. - 1866 - Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. Ein Beitrag zur Fauna der mitteloligocänen Tertiärschichten. Denkschr. k. Akad. Wissensch., math.-nat. Cl., Wien, Bd. 25, pp. 117-214, 11 pl.

201 - REUSS A.E. - 1869 - Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. 2) Die fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichtengruppe von Crosara. Denkschr. k. Akad. Wissensch., math.-nat. Cl., Wien, Bd 29, pp. 215-294, pl. 17-36.

202 - REUSS A.E. - 1869 - Zur fossilen Fauna der Oligocänschichten von Gaas. Sitz. k. Akad. Wissensch., math.-nat. Cl., Wien, Bd. 57, Abt. 1, pp. 446-488, pl. 3-5.

202 bis - REUSS A.E. - 1874 - Die fossilen Bryozoen des österreischich-ungarischen Miocäns. Denkschr. k. Akad. Wissensch., math.-nat. Cl., Wien, Bd. 33, Abt. 1, pp. 141-190, 12 pl.

203 - ROEMER F.A. - 1840 - Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hanovre, 145 p., 16 pl.

204 - ROGER J. & BUGE E. - 1947 - L'association Cellépore-Gastéropode dans les faluns de la Touraine. Bull. Soc. géol. France, 5° sér., t. 17, pp. 461-470, 1 pl.

205 - RUCKER J.B. - 1967 - Paleoecological analysis of Cheilostome Bryozoa from Venezuela-British Guiana shelf sediments. Bull. mar. Sci., vol. 17, n° 4, pp. 787-839, 16 text. fig.

206 - RUCKER J.B. - 1968 - Skeletal mineralogy of Cheilostome Bryozoa. Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 101-110, 2 text. fig., 1 tabl.

207 - RICKER J.B. & CARVER R.E. - 1969 - A survey of the carbonate mineralogy of Cheilostome Bryozoa. Journ. Pal., vol. 43, n° 3, pp. 791-799, 5 text. fig.

208 - SANDBERG P. - 1963 - The affinities of Skylonia to the cheilostome Bryozoa. Stockholm Contr. Geol., vol. 11, n° 1, pp. 1-19.

209 - SANDBERG P.A. - 1970 - Skeletal ultrastructure and development in Cheilostome Bryozoa. Progr. ann. joint Meet. Geol. Soc. Amer. & allied Soc., vol. 2, n° 7, p. 672.

.../...

210 - SCHOEFFLER J. - 1965 - Le "Gouf de Capbreton" depuis l'Eocène inférieur jusqu'à maintenant. Colston Papers, n° 17, pp. 265-270, 5 pl.

211 - SCHOPF T.J.M. - 1967 - Bottom-water temperatures on the continental shelf off New-England. U.S. geol. Surv. Pap., n° 575 D, pp. D 192-197.

212 - SCHOPF T.J.M. - 1968 - Generalizations regarding the phylum Ectoprocta in the deep-sea (200-6000 m.). Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 152-154.

213 - SCHOPF T.J.M. - 1969 - Geographic and depth distribution of the phylum Ectoprocta from 20 to 6000 meters. Proc. amer. philos. Soc., vol.113, n° 6, pp. 464-474, 3 text. fig.

214 - SCHOPF T.J.M. - 1969 - Paleoecology of Ectoprocta (Bryozoans). Journ. Pal., vol. 43, n° 2, pp. 234-244, 5 text.fig., 1 tabl.

215 - SCOLARO R.J. - 1968 - Paleoecologic interpretation of some Floridia Miocene Bryozoa. Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 174-177.

216 - SEGUENZA G. - 1879 - Le formazione terziarie nella provincia di Reggio (Calabria). R. Accad. Lincei, Mem. Cl. Sci. fis. mat. nat., ser. 3, t. 6, 446 p., 17 pl.

217 - SILEN L. - 1947 - Conescharellinidae (Bryozoa Gymnolaemata) collected by Prof. Dr. Sixten Bock's expedition to Japan and the Bonin Islands, 1914. Ark. Zool., vol. 39A, pt. 9, pp. 1-61, pl. 1-5.

218 - SOUAYA J.F. - 1965 - On the Bryozoa of Gebel Gharra (Cairo-Suez road) and other Miocene sections in Egypt. Journ. Pal., vol. 39, n° 6, pp. 1129-1144, 5 pl.

219 - SPEDEN I.G. - 1966 - Paleoecology and the study of fossil benthic assemblages and communities. New Zealand Journ. Geol. Geophys., vol.9, n° 4, pp. 408-423.

220 - STACH L.W. - 1936 - Correlation of zoarial form with habitat. Journ. Geol., vol. 44, pp. 60-65.

221 - STEHLI F.G. - 1967 - Paleoecological reconstruction of depositional environments. Some techniques of possible exploration interest. Bull. amer. Assoc. Petrol. Geolog., vol. 51, n° 10, pp. 2176-2177 (Résumé).

222 - STOKICZKA F. - 1862 - Oligocäne Bryozoen von Latdorf in Bernburg. Sitz. k. Akad. Wissensch., math.-nat. Cl., Wien, Bd.45, Hft. 1, Abt. 1, pp. 71-94, pl. 1-3.

223 - STOLICZKA F. - 1864 - Fossile Bryozoen aus dem tertiären Gründsandstein der Orakei-bay bei Auckland. Novara Exp. Geol. Palaeont., vol. 1, n° 2, pp. 89-158, 4 pl.

.../...

224 - UNGARO S. - 1969 - Etude micropaléontologique et stratigraphique de l'Eocène supérieur (Priabonien) de Mossano (Colli Brici). Mém. B.R.G.M. n° 69, pp. 267-281.

225 - VIGNEAUX M. - 1949 - Puellina daguini n. sp., Bryozoaire nouveau du Lutétien de Biarritz. Club Alpin français, Bull. oct. 49, suppl., pp. 32-33.

226 - VIGNEAUX M. - 1949 - Sur la présence du genre Kionidella Koschinski (Bryozoaire Cheilostome) dans le bassin d'Aquitaine. C.R. somm. Soc. géol. France, fasc. 2, pp. 17-18.

227 - VIGNEAUX M. - 1949 - Révision des Bryozoaires néogènes du bassin d'Aquitaine et essai de classification. Mém. Soc. géol. France, n. sér., t. 28, n° 60, 155 p., 43 text. fig., 11 pl.

228 - VOIGT E. - 1930 - Morphologische und stratigraphische Untersuchungen über die Bryozoenfauna der oberen Kreide. 1 Teil. Die cheilostome Bryozoen der jüngeren Oberkreide in Nordwestdeutschland, im Baltikum und in Holland. Leopoldina (Ber. Kais. Leopold Deutsch. Akad. Naturforscher Helle), Bd. 8, pp. 379-579, pl. 1-39.

229 - VOIGT E. - 1956 - Untersuchungen über Coscinopleura Marsson und verwandte Gattungen. Mitteil. geolog. Staatsinst. Hamburg, hft.25, pp. 26-75, 7 text. fig., pl. 1-12.

230 - VOIGT E. - 1959 - Sur les différents stades de l'astogenèse de certains Bryozoaires Cheilostomes. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 1, pp. 697-704, pl. 31-32.

231 - VOIGT E. - 1964 - A Bryozoan fauna of Dano-Montian age from Boryszew and Sochacew in Central Poland. Acta paleont. Polonica, vol. 9, n° 4, pp. 415-498, 2 text. fig., 16 pl., 1 tabl.

232 - VOIGT E. - 1968 - Homeomorphy in Cyclostomatous Bryozoa as demonstrated in Spiropora (preliminary report). Atti Soc. ital. Sci. nat., vol. 108, pp. 43-53.

233 - VOIGT E. - 1968 - On the Cretaceous age of the so-called Jurassic Cheilostomatous Polyzoa. A contribution to the knowledge of the Polyzoa-fauna of the Maastrichtian in the Cotentin (Manche). Bull. brit. Mus. nat. Hist., vol. 17, n° 1, pp. 1-45, 2 text. fig., 8 pl.

234 - VOIGT E. & FLOR F.D. - 1970 - Homöomorphien bei fossilen cyclostomen Bryozoen dargestellt am Beispiel der Gattung Spiropora Lamouroux 1821. Mitteil. geol.-paläontol. Institut. Univ. Hamburg, ft. 39, pp. 7-96, 31 text. fig., 16 pl.

235 - WALTER B. - 1969 - Les Bryozoaires jurassiques en France. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, n° 35, pp. 1-328, pl.1-20, 15 text. fig.

.../...

236 - WASS R.E., CONOLLY J.R. & Mac INTYRE R.J. - 1970 - Bryozoan carbonate sand continuous along southern Australia. Mar. Geol., vol. 9, 6 text. fig., 3 tabl.

237 - WIESEMAN G. - 1963 - Untersuchungen an der Gattung Beisselina Canu 1913 und ähnlichen Bryozoen (Maastrichtien, Danien, Montien). Mitteil. geol. Staatsinstit. Hamburg, vol. 32, pp. 5-70, 22 text. fig., 12 pl.

238 - WINNOCK E. - 1973 - Exposé succint sur l'évolution paléoécologique de l'Aquitaine. Bull. Soc. géol. France, 7° sér., t. 15, pp. 5-12, 10 text. fig.

Fig. 64

CARTE DES LOCALITES CITEES DANS LE TEXTE

LISTE DES LOCALITES CITEES DANS LE TEXTE, ET DANS LESQUELLES DES ECHANTILLONS ONT ETE PRELEVES

Angoumé	Landes	E 6
Biarritz	Pyrénées Atlantiques	A 4
Brihande	Landes	D E 6
Cagnotte	Landes	E 5
Carresse	Pyrénées Atlantiques	E 4
Cauneille	Landes	E 5
Caupenne	Landes	G 6
Gaas	Landes	E 5
Gamarde	Landes	F 7
Gan	Pyrénées Atlantiques	J 1
Gibret	Landes	G 6
Guiche	Pyrénées Atlantiques	D 4
Heugas	Landes	E 6
Horsarrieu	Landes	I 6
Lahontan	Pyrénées Atlantiques	F 4
Lasseube	Pyrénées Atlantiques	J 1
Nousse	Landes	G 6
Peyrehorade	Landes	D 5
Préchacq	Landes	F 7
Rébénacq	Pyrénées Atlantiques	Sud de J 1
Rivière	Landes	D 6
Saint-Barthélémy	Landes	C 4
Saint-Geours-de-Marenne	Landes	D 6
Saint-Lon	Landes	D 6
Sainte-Marie-de-Gosse	Landes	D 5
Siest	Landes	D 6
Tercis	Landes	E 6
Urcuit	Pyrénées Atlantiques	C 4

TABLE DES MATIERES

	Pages
AVANT-PROPOS	
INTRODUCTION	
- Résumé de la géologie de la région étudiée	1
- Généralités sur les Bryozoaires	3
- Technique d'étude	6
PREMIERE PARTIE : LES DONNEES SUR LES BRYOZOAIRES VIVANTS	
Chapitre 1 : Ecologie des Bryozoaires	11
Chapitre 2 : La théorie des types zoariaux	20
DEUXIEME PARTIE : SYSTEMATIQUE	
Chapitre 1 : Cyclostomes	37
Chapitre 2 : Cheilostomes	101
Anasca	108
Cribrimorphes	162
Ascophores	168
TROISIEME PARTIE : ESSAI D'ANALYSE PALEOGEOGRAPHIQUE DE QUELQUES GISEMENTS	223

.../...

QUATRIEME PARTIE : CONCLUSIONS

Introduction 254

Résultats stratigraphiques 254

Résultats paléoécologiques 258

Théorie des types zoariaux 260

Analyse comparative des faunes d'Aquitaine et d'autres régions 261

CONCLUSIONS GENERALES 264

ANNEXES

Liste bibliographique

Liste des gisements étudiés

Liste des genres et espèces décrits

LISTE DES GENRES ET ESPECES DECRITS

A

acuta (Idmidronea) p. 77
Adeona p. 202
Adeona sp. p. 203
Adeonidae p. 202
alata (Poricellaria) p. 142
Alderina p. 119
Alderina irregularis p. 120
Anasca p. 108
Andrioporidae p. 167
aquitanica (Callopora) p. 118
Ascophora p. 168
Atactoporidra p. 217
Atactoporidra bredaniana p. 218
aturica (Hornera) p. 91
àturicum (Porpeltarion) p. 143
australiensis (Spiroporina) p. 178

B

Bactridium p. 184
Bactridium cornutum p. 185
behereccensis (Lichenopora) p. 99
benedeniana (Entalophora) p. 53
Beisselina p. 170
Beisselina celleporoides p. 171
Beisselina pauperata p. 172
Berenicea p. 65
Berenicea rotunda p. 66
Bereniceidae p. 65
bialternata (Tervia) p. 82
biarritzensis (Kelestoma) p. 166
biarritzensis (Kionidella) p. 214
bipartita (Margaretta) p. 194
boulangeri (Cupuladria) p. 125
boutini (Crisia) p. 41
bredaniana (Atactoporidra) p. 218
bugei (Kionidella) p. 213
burdigalensis (Lunulites) p. 135

C

Callopora p. 117
Callopora aquitanica p. 118
Calloporidae p. 117
Calpensia p. 139
Calpensia gracilis p. 140
Calpensiidae p. 139
carinata (Idmidronea) p. 76
Cellaria p. 147
Cellaria rhombifera p. 149
Cellariidae p. 147
celleporoides (Beisselina) p. 171

.../...

celsa (Onychocella) p. 128
Centronea p. 68
Centronea micropora p. 69
Cerioporina p. 94
cervicornis (Porella) p. 189
Cheiloporinidae p. 206
Cheilostomata p. 101
Coilostega p. 126
Conescharellinidae p. 219
Conescharellinopsis p. 219
Conescharellinopsis sp. p. 219
confluens (Pyripora) p. 113
contorta (Tubucella) p. 195
corbini (Crisia) p. 42
coronata (Porina) p. 170
coronopus (Idmidronea) p. 75
cornutum (Bactridium) p. 185
Coscinopleura p. 151
Coscinopleura digitata p. 152
Coscinopleuridae p. 151
costata (Hornera) p. 92
Cothurnicella p. 145
Cothurnicella sp. p. 146
Cothurnicellidae p. 145
Cribrilaria p. 163
Cribrilaria radiata p. 164
Cribrilinidae p. 163
Cribrimorpha p. 162
Crisia p. 40
Crisia boutini p. 41
Crisia corbini p. 42
Crisia hoernesi p. 42
Crisia incurvata p. 43
Crisia stricta p. 44
Crisiidae p. 40
Cupuladria p. 124
Cupuladria boulangeri p. 125
Cupuladriidae p. 124
cuvillieri (Filisparsa) p. 51
Cyclicopora p. 175
Cyclicopora cf. spongiopsis p. 176
Cyclicoporidae p. 175
Cyclostomata p. 37

D

deloffrei (Idmidronea) p. 76
Diaperoeciidae p. 86
Diastoporidae p. 59
digitata (Coscinopleura) p. 152
Diploecium p. 106
Diploecium sp. p. 207
distans (Lunulites) p. 134
Distansescharella p. 167
Distansescharella sp. p. 167
Ditaxipora p. 210
Ditaxipora luteciana p. 211
dupliciter (Onychocella) p. 128

E

Electridae p. 112
elevata (Idmidronea) p. 78

.../...

elliptica (Scrupocellaria) p. 160
elliptica (Tubucella) p. 197
Ellisina p. 114
Ellisina humiliata p. 116
Ellisina ogivalis p. 115
Ellisina profunda p. 116
Enoplostomella p. 180
Enoplostomella sp. p. 181
Entalophora p. 52
Entalophora benedeniana p. 53
Entalophora cf. lunata p. 57
Entalophora macrostoma p. 55
Entalophora proboscidea p. 54
Entalophora pulchella p. 55
Entalophora semota p. 56
Entalophoridae p. 52
Exochoecia p. 57
Exochoecia rugosa p. 58

F

Farciminariidae p. 153
fenestrata (Pleuronea) p. 80
filiformis (Tervia) p. 83
Filisparsa p. 48
Filisparsa crisioides p. 49
Filisparsa cuvillieri p. 51
Filisparsa nummulitorum p. 49
Filisparsa thorenti p. 50
fragilis (Vincularia) p. 158
frondiculata (Hornera) p. 90

G

Gastropella p. 173
Gastropella ventricosa p. 173
Gemelliporina p. 186
Gemelliporina sp. p. 187
gibretensis (Lichenopora) p. 98
giebeli (Idmonea) p. 71
Gigantoporidae p. 177
globuliformis (Sylonika) p. 222
gracilis (Calpensia) p. 140
granulata (Stomatopora) p. 60
gregoryi (Lichenopora) p. 97
grignonensis (Lichenopora) p. 96

H

Hincksinidae p. 114
hippolyta (Hornera) p. 89
Hippoporinidae p. 184
Hornera p. 88
Hornera aturica p. 91
Hornera costata p. 92
Hornera frondiculata p. 90
Hornera hippolyta p. 89
Hornera millepunctata p. 93
Hornera nodulosa p. 94
Horneridae p. 88

I

Idmidronea p. 74
Idmidronea acuta p. 77
Idmidronea carinata p. 76
Idmidronea coronopus p. 75
Idmidronea deloffrei p. 76

.../...

Idmidronea elevata p. 78
Idmonea p. 70
Idmonea giebeli p. 71
Idmonea incurvata p. 72
Idmonea inflata p. 73
Idmonea petri p. 72
incisa (Teichopora) p. 204
incurvata (Crisia) p. 43
inflata (Idmonea) p. 73
irregularis (Alderina) p. 120

K

Kelestoma p. 165
Kelestoma biarritzensis p. 166
Kionidella p. 212
Kionidella biarritzensis p. 214
Kionidella bugei p. 213

L

Lichenopora p. 95
Lichenopora behereccensis p. 99
Lichenopora gibretensis p. 98
LLichenopora gregoryi p. 97
Lichenopora grignonensis p. 96
Lichenopora magnicentralis p. 99
Lichenoporidae p. 95
lunata (Entalophora) p. 57
Lunulites p. 131
Lunulites burdigalensis p. 135
Lunulites distans p. 134
Lunulites punctata p. 133
Lunulites quadrilatera p. 136
Lunulites urceolata p. 137
Lunulitidae p. 131
luteciana (Ditaxipora) p. 210

M

macrostoma (Entalophora) p. 55
magnicentralis (Lichenopora) p. 99
Malacostega p. 108
Mamillaris (Tubucella) p. 196
Mamilloporidae p. 212
Margaretta p. 192
Margaretta bipartita p. 194
Margaretta subfragilis p. 193
Margarettidae p. 192
Membranipora p. 109
Membranipora tubulina p. 110
Membraniporidae p. 109
Membraniporidra p. 121
Membraniporidra spissimuralis p. 121
Metradolium p. 181
Metradolium cf. obliquum p. 182
Metradolium vigneauxi p. 183
micropora (Centronea) p. 69
millepunctata (Hornera) p. 93
monstruosa (Vincularia) p. 157

.../...

N

Nellia p. 153
Nellia oculata p. 154
nodulosa (Hornera) p. 94
notopachys (Schizoretepora) p. 200
nummulitorum (Filisparsa) p. 49

O

Ochetosella p. 179
Ochetosella cf. robusta p. 180
Oncousoeciidae p. 46
Onychocella p. 127
Onychocella celsa p. 128
Onychocella cf. dupliciter p. 128
Onychocella subpyriformis p. 129
Onychocellidae p. 127
Orbituliporidae p. 217

P

Pachystega p. 87
Pelmatoporidae p. 165
Phyllactelliporidae p. 208
Pleurolyrula p. 208
Pleurolyrula sp. p. 209
Pleuronea p. 79
Pleuronea fenestrata p. 80
Porella p. 188
Porella cervicornis p. 189
Poricellaria p. 141
Poricellaria alata p. 142
Porina p. 169
Porina coronata p. 170
Porinidae p. 169
Poropeltarion p. 142
Poropeltarion aturicum p. 143
Proboscina p. 46
Proboscina rugulosa p. 47
Pyripora p. 112
Pyripora cf. confluens p. 113

R

radiata (Cribrilaria) p. 164

S

Schizoretepora p. 200
Schizoretepora notopachys p. 200
Scrupocellaria p. 159
Scrupocellaria elliptica p. 160
Scrupocellariidae p. 159
Sertella p. 198
Sertellidae p. 198
Skyloniidae p. 221
Smittina p. 190
Smittina cf. hoernesi p. 191
Smittinidae p. 188
Spiropora p. 62
Spiropora verticillata p. 64
Spiroporidae p. 62
Spiroporina p. 177

.../...

Spiroporina australiensis p. 178
Stamenocella p. 122
Stamenocella pristis p. 123
Stenosipora p. 214
Stenosipora unirostris p. 215
Stenosipora p. 216
Stomachetosellidae p. 179
Stomatopora p. 59
Stomatopora granulata p. 60
Sylonika p. 221
Sylonika globuliformis p. 222

T

Teichopora p. 203
Teichopora incisa p. 204
Tervia p. 81
Tervia bialternata p. 82
Tervia filiformis p. 83
Tervia ornata p. 83
Tervia sculpturata p. 84
Terviidae p. 81
Tubucella p. 194
Tubucella contorta p. 195
Tubucella elliptica p. 197
Tubucella mamillaris p. 196
Tubuliporidae p. 68
Tubuliporina p. 45

V

verticillata (Spiropora) p. 64
vigneauxi (Metradolium) p. 183
Vincularia p. 155
Vincularia fragilis p. 158
Vincularia monstruosa p. 157
Vincularia polymorpha p. 156
Vincularia subsymmetrica p. 156
Vittaticellidae p. 210

Y

Ybselosoecia p. 86
Ybselosoecia sp. p. 87

PLANCHE 1

Fig. 1 - Crisia incurvata n. sp. Sainte-Marie-de-Gosse (DB 611). Paléocène ou Yprésien (45 x). Holotype ..... p. 43

Fig. 2 - Crisia stricta n. sp. Nousse, tranchée du chemin de fer (AD 2026). Base du Lutétien supérieur (45 x) Holotype .... p. 44

Fig. 3 - Crisia corbini CANU 1909. Nousse, tranchée du chemin de fer (AD 2026). Base du Lutétien supérieur (45 x) ..... p. 42

Fig. 4 - Crisia boutini CANU 1909. Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (45 x) ..... p. 41

Fig. 5 - Crisia hörnesi REUSS 1847. Sainte-Marie-de-Gosse (DB 611). Paléocène ou Yprésien (45 x) ..... p. 42

Fig. 6 - Crisia sp. Hendaye (AD 2014). Sable de plage actuel. Individu entier monté au baume, montrant les perforations des parois. Microphoto (24 x)

Fig. 7 - Crisia sp. Même provenance que la fig. 6. Coupe sagittale. Microphoto (30 x)

Fig. 8 - Crisia sp. Même provenance que la fig. 6. Coupe frontale. Microphoto (24 x)

Fig. 9 - Crisia sp. Même provenance que la fig. 6. Même coupe frontale que la fig. 8. Dessin à la chambre claire (20 x)

Fig. 10 - Crisia sp. Même provenance que la fig. 6. Dessin à la chambre claire de la partie distale de la coupe de la fig. 9 (55 x)

Fig. 11 - Crisia sp. Même provenance que la fig. 6. Même coupe que la fig. 10. Microphoto (55 x)

Planche 1

PLANCHE 2

Fig. 1 - Proboscina rugulosa (REUSS 1847). Biarritz, falaise de Handia (DB 706). Lutétien supérieur (25 x). Individu fixé sur une Discocycline ..... p. 47

Fig. 2 - Filisparsa crisioides CANU 1909. Nousse, tranchée du chemin de fer (AD 2026). Base du Lutétien supérieur (40 x). Face frontale ..... p. 49

Fig. 3 - Même spécimen. Face dorsale ..... p. 49

Fig. 4 - Filisparsa nummulitorum d'ORBIGNY 1852. Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (37 x). Face frontale ..... p. 49

Fig. 5 - Filisparsa cuvillieri n. sp. Horsarrieu, marnière Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (18 x). Holotype. Face frontale ..... p. 51

Fig. 6 - Même spécimen. Face dorsale ..... p. 51

Fig. 7 - Filisparsa thorenti (MICHELIN 1846). Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (31 x). Spécimen ovicellé ..... p. 50

Fig. 8 - Filisparsa sp. coupe frontale. Microphoto (22 x)

Fig. 9, 10 - Filisparsa sp. Coupe frontale. Dessins à la chambre claire de la section en cours d'exécution (22 x)

Fig. 11 - Filisparsa sp. Coupe sagittale. Microphoto (24 x)

Planche 2

PLANCHE 3

Fig. 1 - Entalophora benedeniana (Von HAGENOW 1851) Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (20 x) p. 53

Fig. 2 - Entalophora cf. lunata (CANU & BASSLER 1920). Saint-Barthélémy, sous l'église (DB 518). Lutétien supérieur (18 x) ..... p. 57

Fig. 3 - Entalophora macrostoma (MILNE-EDWARDS 1838). Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (18 x) ..... p. 55

Fig. 4 - Même espèce, variété à zoarium plissé. Coupe de Gibret (AD 2029). Base du Lutétien supérieur (23 x) ..... p. 55

Fig. 5 - Entalophora semota (CANU & BASSLER 1920). Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (27 x) ..... p. 56

Fig. 6 - Entalophora proboscidea (MILNE-EDWARDS 1838). Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (18 x) p. 54

Fig. 7 - Entalophora proboscidea (MILNE-EDWARDS 1838), var. A. Urcuit, carrière de la Halte (DB 717). Lutétien supérieur (18 x) ..... p. 54

Fig. 8 - Entalophora pulchella (REUSS 1869). Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (30 x) ..... p. 55

Fig. 9 - Même espèce, autre individu. Même provenance (30 x) ... p. 55

Fig. 10 - Exochoecia rugosa CANU & BASSLER 1920. Préchacq, marnière de Jeanblanc (DB 249). Lutétien supérieur (28 x) ..... p. 58

Planche 3

PLANCHE 4

Fig. 1-4 - Entalophora sp., coupes transversales à différents niveaux ; dessins à la chambre claire (62 x)

Fig. 5 - Microphotographie de la section de la figure 4 (62 x)

Fig. 6 - Entalophora sp. Coupe longitudinale. Microphoto (62 x)

Fig. 7-8 - Entalophora sp. Coupes longitudinale à différents niveaux. Dessins à la chambre claire (62 x)

Fig. 9 - Stomatopora granulata (MILNE-EDWARDS 1838) Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (9 x) p. 60

Fig. 10-11 - Spiropora verticillata (GOLDFUSS 1827) Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (23 x) ..... p. 64

Fig. 12 - Même espèce. Coupe longitudinale. Microphoto (39 x)

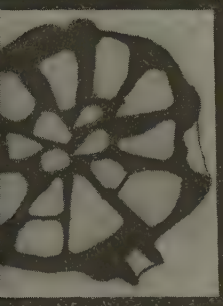
Fig. 13-14 - Même espèce. Coupes longitudinales à différents niveaux ; dessins à la chambre claire (39 x)

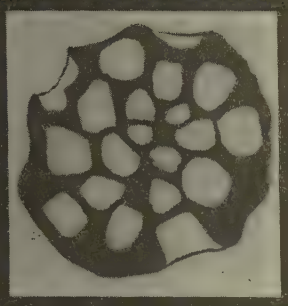
Fig. 15 - Même espèce. Coupe transversale. Microphoto (39 x)

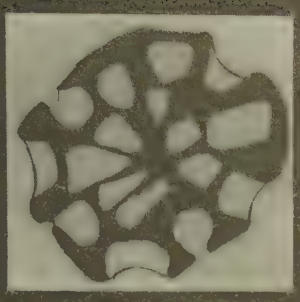
Fig. 16 - Même espèce. Même coupe que la figure 15. Dessin à la chambre claire (39 x)

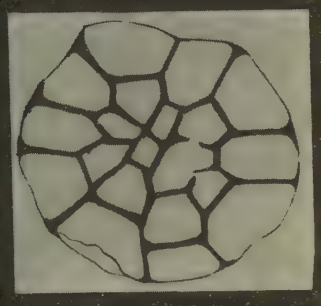
Fig. 17 - Berenicea rotunda CANU & BASSLER 1929. Préchacq, près de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (30 x). Face frontale ..... p. 66

Fig. 18 - Même spécimen. Face dorsale (30 x) ..... p. 66

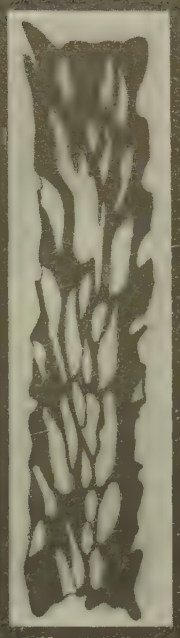

1

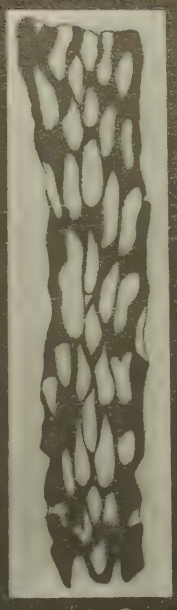

2


3

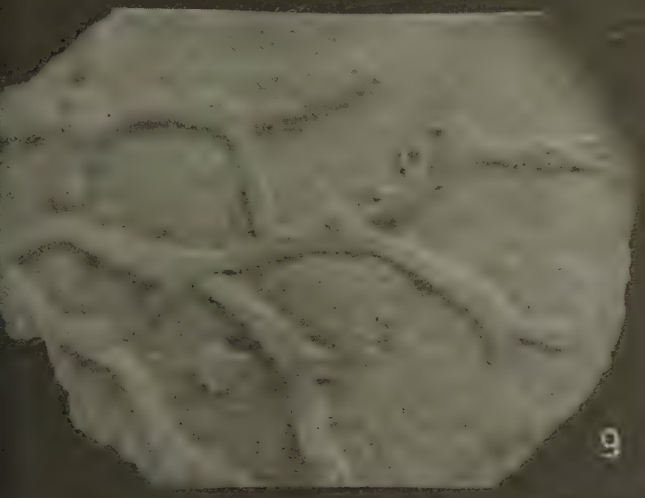

5

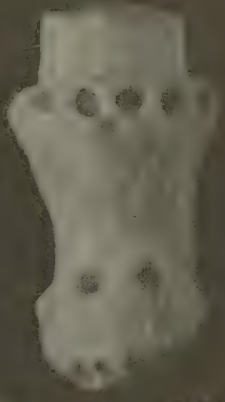
4

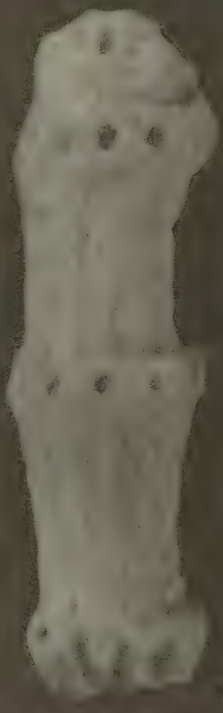

7

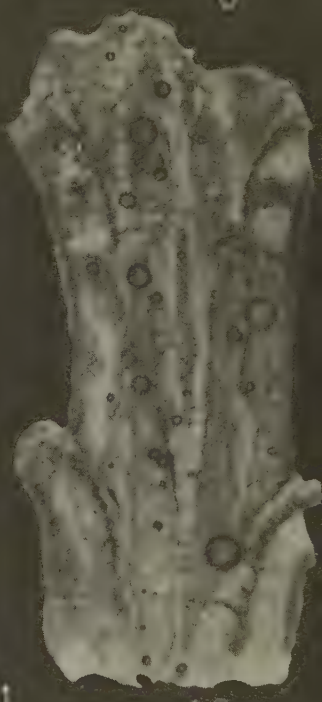

8

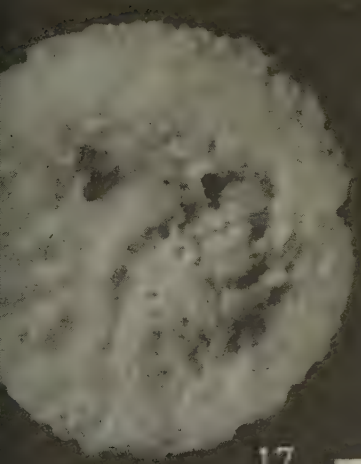
6


9

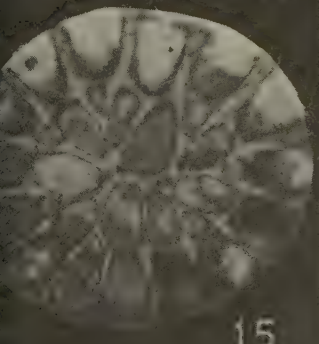

10

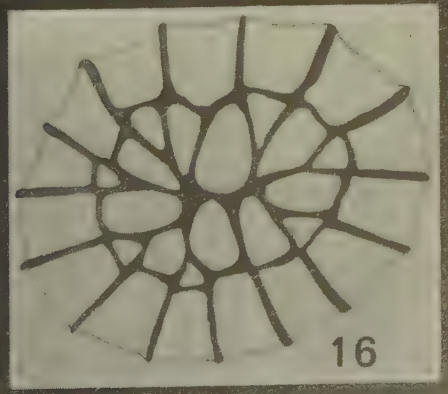

11

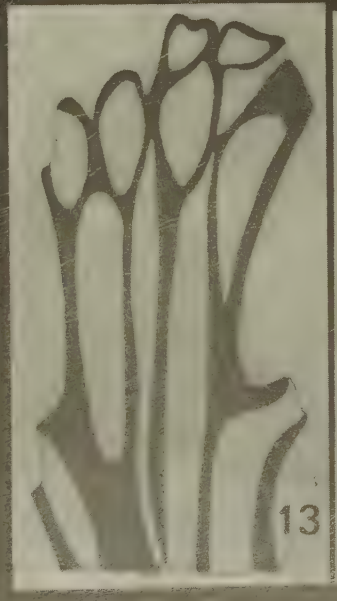

12


17

18


15


16


13

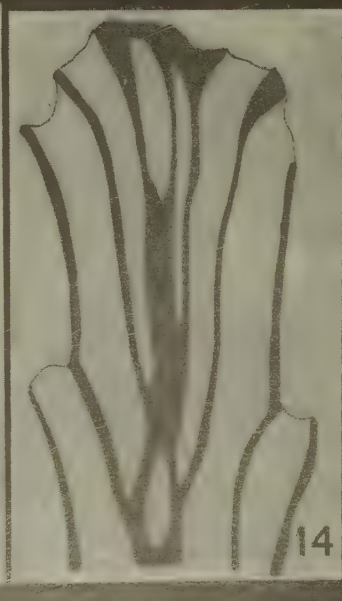

14

Planche 4

PLANCHE 5

Fig. 1-3 - Centronea micropora CANU & BASSLER 1920. Coupe de Gibret (AD 2030). Base du Lutétien supérieur (30 x) .... p. 69
Fig. 1 et 2, vues latérales ;
Fig. 3, vue apicale.

Fig. 4 - Même espèce. Coupe axiale. Microphoto (33 x)

Fig. 5-7 - Même espèce. Coupe axiale. Dessins à la chambre claire à différents niveaux (33 x)

Fig. 8 - Idmonea inflata n. sp. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (18 x). Holotype ..... p. 73

Fig. 9 - Idmonea giebeli (STOLICZKA 1862). Nousse, tranchée du chemin de fer (AD 2026). Base du Lutétien supérieur (35 x). Face dorsale ..... p. 71

Fig. 10 - Même espèce. Face frontale (18 x)

Fig. 11 - Même spécimen que la figure 10. Vue latérale (18 x)

Fig. 12 - Idmonea sp. Coupe sagittale. Microphoto (40 x)

Fig. 13-14 - Idmonea sp. Coupes transversales. Dessins à la chambre claire (80 x)

Fig. 15-16 - Idmonea petri d'ARCHIAC 1846. Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (18 x) ..... p. 72
Fig. 15, face dorsale ;
Fig. 16, face frontale.

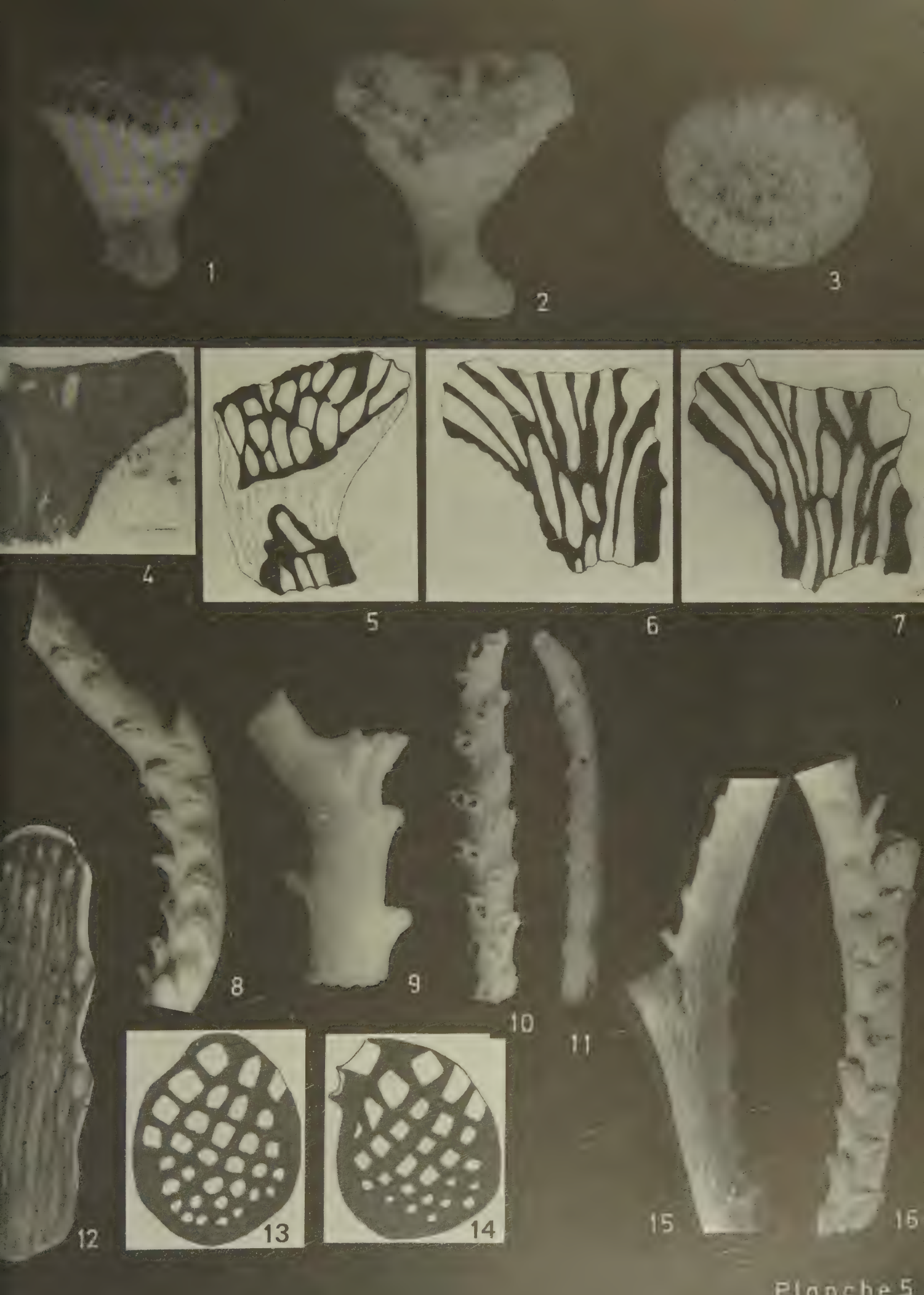


Planche 5

PLANCHE 6

Fig. 1 - Idmidronea coronopus (DEFRANCE 1822). Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur; (25 x). Face dorsale ..... p. 75

Fig. 2 - Même individu, face frontale (25 x)

Fig. 3 - Idmonea incurvata (CANU 1911). Préchacq, près de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (18 x). Face frontale ..... p. 72

Fig. 4 - Même spécimen. Face dorsale (18 x)

Fig. 5 - Même spécimen. Vue latérale (18 x)

Fig. 6 - Idmidronea elevata n. sp. Préchacq, près de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (18 x). Holotype ..... p. 78

Fig. 7 - Idmidronea deloffrei n. sp. Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (35 x). Holotype. Face dorsale ..... p. 76

Fig. 8 - Même spécimen. Face frontale (35 x)

Fig. 9 - Idmidronea acuta. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (17 x) ..... p. 77

Fig. 10 - Idmidronea cf. carinata ROMER 1841. Environs de Saint-Barthélémy (DB 904). Lutétien inférieur probable (35 x) p. 76

Fig. 11 - Idmidronea sp. Coupe sagittale. Microphoto (22 x)

Fig. 12 - Idmidronea sp. Coupe transversale. Microphoto (70 x)

Fig. 13 -16 - Idmidronea sp. Coupe transversale. Dessins à la chambre claire à différents niveaux (34 x)

Planche 6

PLANCHE 7

Fig. 1 - Pleuronea fenestrata (BUSK 1859). Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (30 x). Vue latérale ..... p. 80

Fig. 2 - Même spécimen. Face dorsale (30 x)

Fig. 3 - Pleuronea sp. Coupe sagittale. Microphoto d'une section en cours d'exécution (30 x)

Fig. 4 - Tervia bialternata (GREGORY 1892). Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (35 x). Face frontale ..... p. 82

Fig. 5 - Même spécimen. Face dorsale (35 x)

Fig. 6 - Tervia bialternata (GREGORY 1892). Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (32 x), Individu ovicellé ..... p. 82

Fig. 7-10 - Tervia ornata n. sp. Caupenne, ferme Jeangazé (AD 2038) Lutétien supérieur (33 x) ..... p. 83
Fig. 7, 8, Holotype,
Fig. 9, 10, Paratype.

Fig. 11-12 - Tervia sculpturata n. sp. Cagnotte, ferme Tobacco (DB 130 bis). Lutétien supérieur (27 x). Holotype ..... p. 84
Fig. 11, face frontale ;
Fig. 12, face dorsale.

Fig. 13 - Tervia cf. filiformis (d'ORBIGNY 1852). Nousse, tranchée du chemin de fer (AR 2026). Base du Lutétien supérieur. (30 x). Face dorsale ..... p. 83

Fig. 14 - Même spécimen. Face frontale.

Fig. 15 - Tervia sp. Coupe frontale. Microphoto (38 x)

Fig. 16-17 - Même section que la fig. 15, dessins à la chambre claire à différents niveaux. Grossissements : fig. 16, 35 x ; fig. 17, 63 x

Fig. 18 - Tervia sp. Coupe transversale. Microphoto (120 x)

Fig. 19-21 - Même section que la fig. 18, dessins à la chambre claire à différents niveaux (60 x)

Planche 7

PLANCHE 8

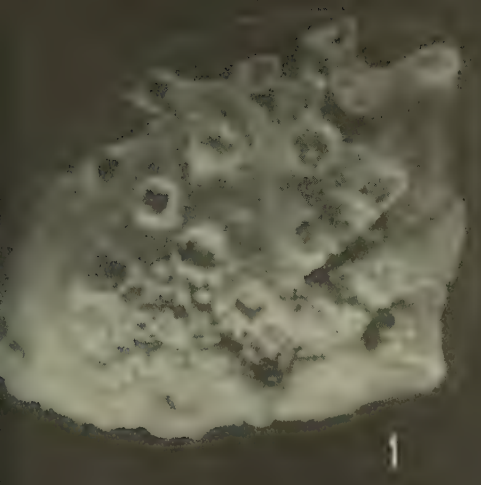
Fig. 1 - Ybselosoecia sp. (?) Caupenne, ferme Jeangazé (AD 2037). Lutétien supérieur (27 x) ..... p. 87

Fig. 2-3 - Hornera millepunctata n. sp. Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou (DB 877). Stampien à Aquitanien (16 x) Holotype ..... p. 93
Fig. 2, face frontale ;
Fig. 3, face dorsale.

Fig. 4 - Hornera sp. Coupe sagittale. microphoto (27 x)

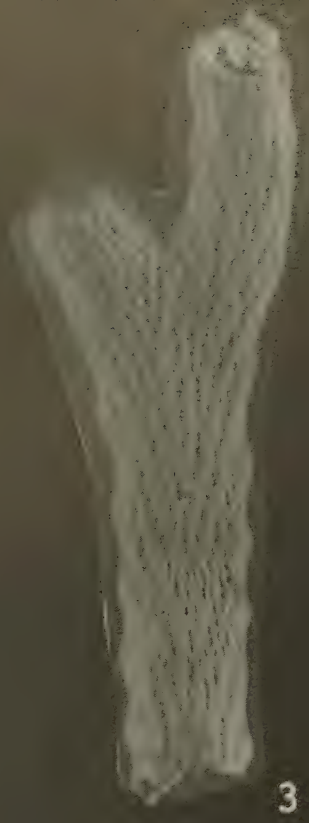
Fig. 5-6 - Hornera hippolyta DEFRANCE 1821. Préchacq, près de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (29 x) ..... p. 89
Fig. 5, face frontale ;
Fig. 6, face dorsale.

Fig. 7-10 - Hornera costata n. sp. Saint-Martin-de-Seignanx, coupe du Moulin de Larroque (AD 2073). Bartonien (27 x) ..... p. 92
Fig. 7, 8, holotype, faces frontale et dorsale ;
Fig. 9, 10, autre spécimen, faces frontale et dorsale.

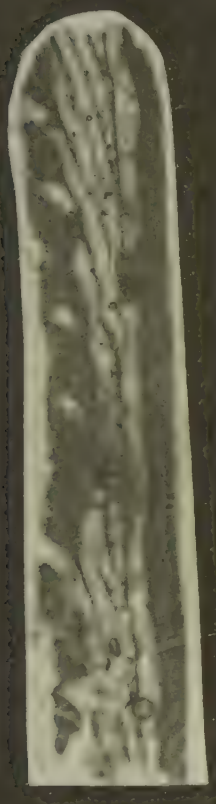


1

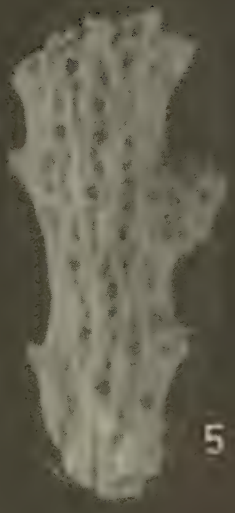
2



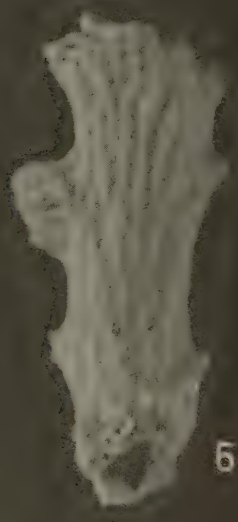
3



4

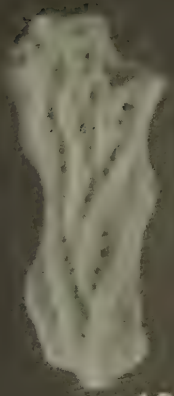


5



6

9



10

7

8

Planche_U

PLANCHE 9

Fig. 1 - Hornera aturica n. sp. Saint-Barthélémy, près de l'église (DB 518). Lutétien supérieur (30 x). Holotype. Face frontale ..... p. 91

Fig. 2 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 3 - Hornera nodulosa n. sp. Peyrehorade, ruisseau de Guichalet (DB 134). Bartonien (23 x) Holotype. Face frontale ..... p. 94

Fig. 4 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 5 - Hornera frondiculata LAMOUROUX 1821. Gamarde, ruisseau de Taillade (DB 282). Lutétien supérieur (16 x). Face frontale ..... p. 90

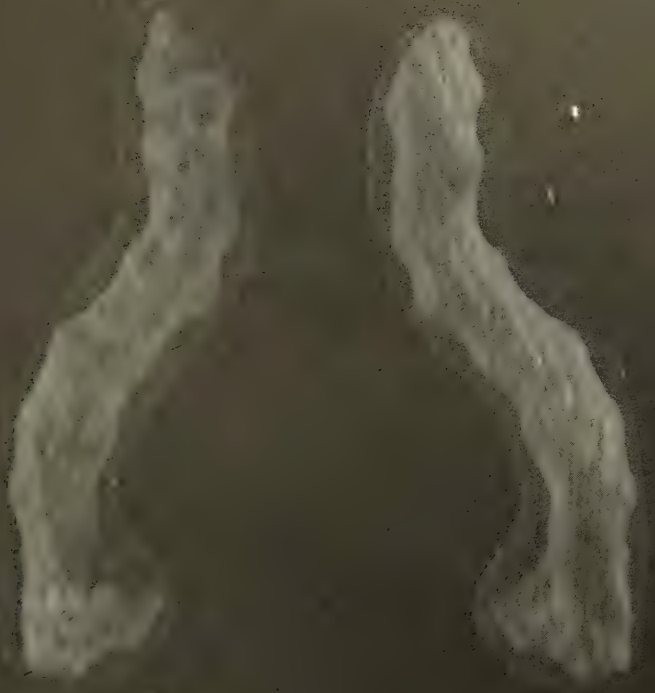
Fig. 6 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 7 - Hornera sp. Coupe transversale. Microphoto (34 x)

Fig. 8-9 - Même section. Dessins à la chambre claire, à différents niveaux. Même grossissement.

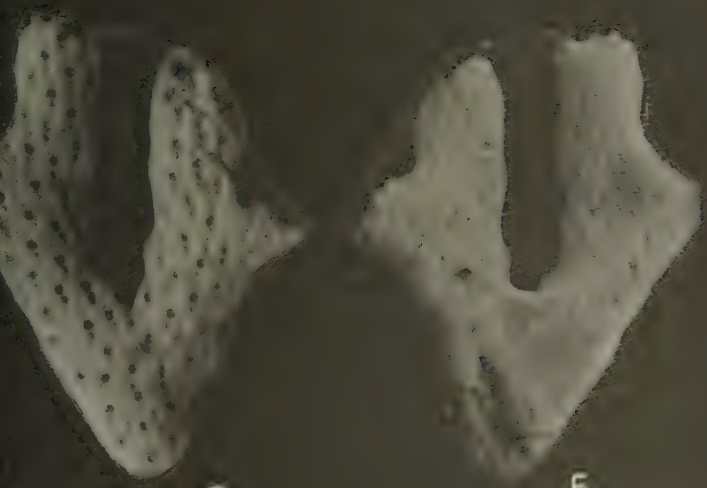
1

2



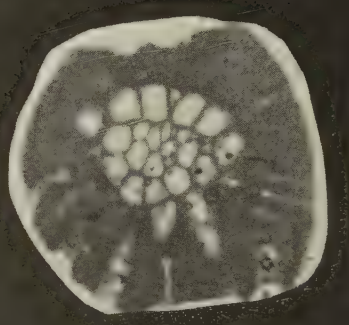
3

4



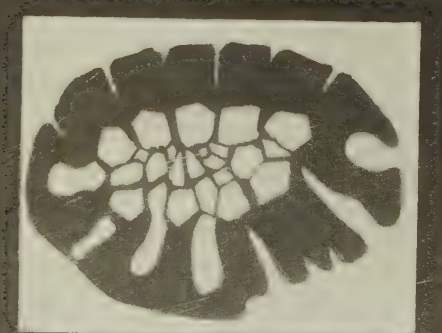
5

6



7

8



9

Planche 9

PLANCHE 10

Fig. 1 - Lichenopora gregoryi CANU 1901. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). lutétien inférieur (13 x). Face frontale ..... p. 97

Fig. 2 - Lichenopora gibretensis n. sp. Coupe de Gibret (AD 2030) Partie inférieure du Lutétien supérieur (35 x). Holotype. Face frontale ..... p. 98

Fig. 3 - Lichenopora grignonensis (MILNE-EDWARDS) fixé sur Idmonea sp. (13 x) ..... p. 96

Fig. 4 - Lichenopora sp. Section axiale. Microphoto (30 x)

Fig. 5 - Lichenopora grignonensis (MILNE-EDWARDS 1838). Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (9 x). Face frontale ..... p. 96

Fig. 6 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 7 - Lichenopora behereccensis n. sp. Même localité que le spécimen figuré aux fig. 9 et 10 ..... p. 99

Fig. 8 - Même spécimen. Vue de profil (13 x)

Fig. 9-10 - Lichenopora behereccensis n. sp. Biarritz, ravin de Beherecco (DB 825). Bartonien (20 x). Holotype..... p. 99
Fig. 9, face frontale ;
Fig. 10, vue latérale.

Fig. 11 - Lichenopora magnicentralis CANU 1918. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (10 x). Face frontale ..... p. 99

Planche 10

PLANCHE 11

Fig. 1 - Membranipora tubulina CANU 1907 - Coupe de Gibret (AD 2031). Base du Lutétien supérieur (32 x) ..... p. 110

Fig. 2 - Pyripora cf confluens (REUSS 1846). Heugas, ferme David (DB 516). Bartonien (36 x) ..... p. 113

Fig. 3 - Ellisina humiliata (BRYDONE 1910). Route de Gan à Rébénacq, près du Pont abau (AD 2040). Paléocène (36 x) p. 116

Fig. 4 - Ellisina ogivalis CANU 1918. Horsarrieu, marnière Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (20 x). Face dorsale ..... p. 115

Fig. 5 - Même spécimen. Face frontale.

Fig. 6-7 - Ellisina profunda (Mc GILLIVRAY 1895). Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (35 x) ..... p. 116

Fig. 8 - Callopora aquitanica n. sp. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (28 x). Holotype .. p. 118

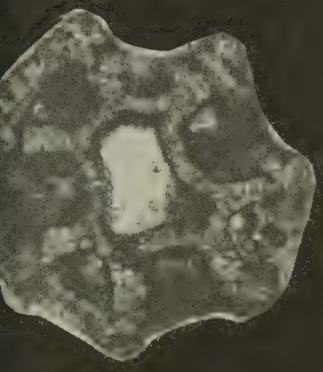
Planche II

PLANCHE 12

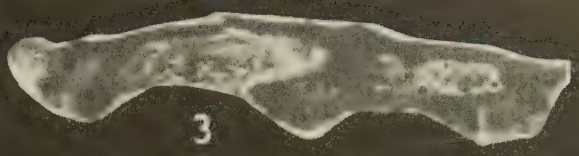
Fig. 1 - Membranipora tubulina CANU 1907. Coupe transversale.
Microphoto (90 x) ..... p. 110

Fig. 2 - Membranipora tubulina canu 1907. Coupe longitudinale.
Microphoto (50 x) ..... p. 110

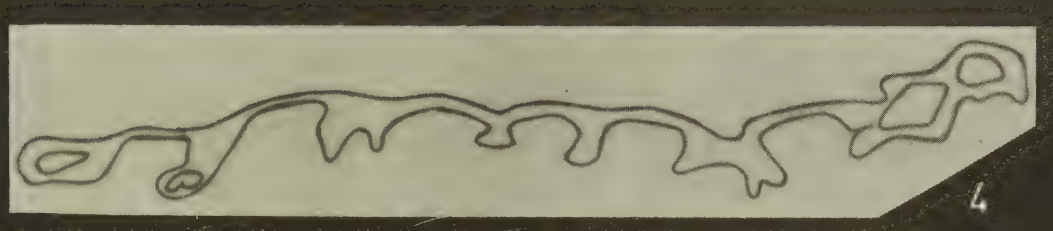
Fig. 3-9 - Ellisina humiliata (BRYDONE 1910). Diverses sections transversales.
Fig. 3, microphoto (40 x) ;
Fig. 4 à 9, dessins à la chambre claire (30 x) ..... p. 116



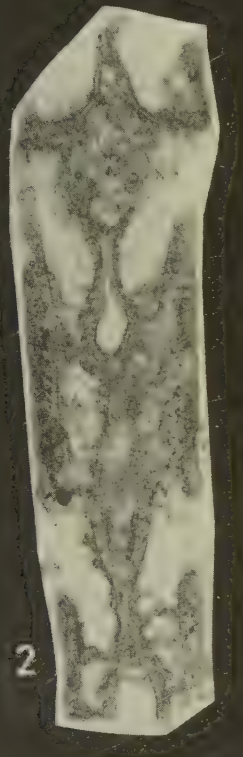
1



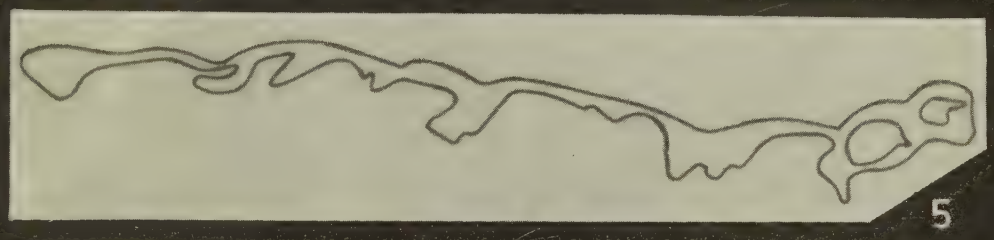
3



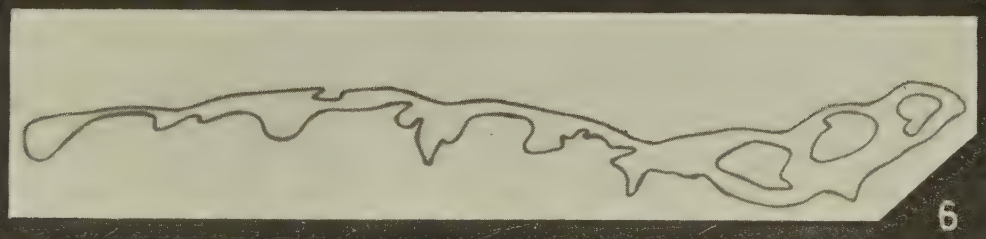
4



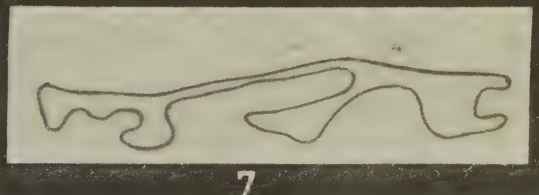
2



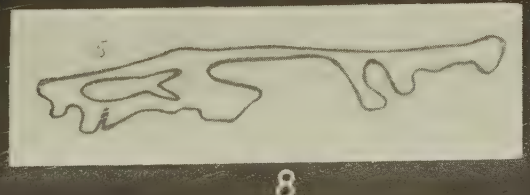
5



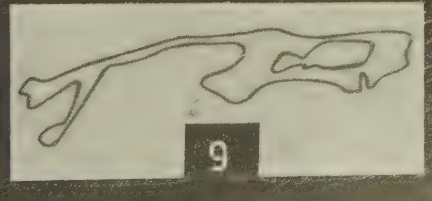
6



7



8



9

Planche 12

PLANCHE 13

Fig. 1 - Alderina irregularis n. sp. Horsarrieu, marnière Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (16 x). Holotype ..... p. 120

Fig. 2 - Membraniporidra spissimuralis CANU & BASSLER 1920. Préchacq, marnière de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (33 x) ..... p. 121

Fig. 3 - Stamenocella pristis (LEVINSEN 1925). Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (25 x) ..... p. 123

Fig. 4 - Onychocella celsa CANU & BASSLER 1920. Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (26 x) ..... p. 128

Fig. 5 - Onychocella cf. dupliciter CANU & BASSLER 1920. Biarritz, lac Mouriscot (DB 1333). Bartonien (26 x) .... p. 128

Fig. 6 - Onychocella subpyriformis (d'ARCHIAC 1846). Caupenne, source de Peyroutan (DB 85). Lutétien supérieur (12 x) ..... p. 129

Fig. 7 - Onychocella sp. Coupe axiale (50 x)

Fig. 8 - Lunulites burdigalensis CANU 1909. Gaas, bois de Lesbarrits (DB 476); Stampien (13 x). face frontale .... p. 135

Fig. 9 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 10 - Cupuladria boulangeri BUGE & DEBOURLE 1971. Heugas, près de la ferme David (DB 516). Bartonien (30 x). Face frontale ..... p. 125

Fig. 11 - Même spécimen. Face dorsale.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

PLANCHE 14

Fig. 1 - Lunulites punctata LEYMERIE 1845. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (15 x). Face frontale ..... p. 133

Fig. 2 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 3 - Lunulites distans LONSDALE 1845. Coupe de Gibret (AD 2030). Base du Lutétien supérieur (26 x) ..... p. 134

Fig. 4 - Lunulites quadrilatera CANU & BASSLER 1929. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (24 x) ..... p. 136

Fig. 5 - Autre spécimen de la même espèce ; même provenance ; (20 x)

Fig. 6 - Lunulites urceolata CUVIER & BRONGNIART 1822. Saint-Barthélémy, marnière Pédeville (DB 25). Lutétien supérieur (12 x). Face frontale ..... p. 137

Fig. 7 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 8 - Lunulites sp. Section radiale. Microphoto (30 x)

Fig. 9 - Lunulites sp. Autre section radiale. Microphoto (44 x)

Fig. 10 - Lunulites sp. Section axiale. Microphoto (42 x)

Planche 14

PLANCHE 15

Fig. 1-2 - Lunulites punctata (?). Gan, carrière de la Tuilerie (AD 2065). Yprésien (18 x) ..... p. 138

Fig. 3-4 - Lunulites sp. Gan, carrière de la Tuilerie (AD 2064). Yprésien (23 x) ..... p. 138

Fig. 5-6 - Lunulites sp. (L. tetragona ?). Gan, carrière de la Tuilerie (AD 2065). Yprésien (22 x) ..... p. 138

Fig. 7 - Lunulites sp. fixé sur une petite Nummulite. Gan, carrière de la Tuilerie (AD 2063). Yprésien (16 x) ..... p. 138

Fig. 8 - Lunulites (?) ou Aechmella (?) Caupenne, ferme Jeangazé (DB 17). Lutétien supérieur (27 x) ..... p. 138

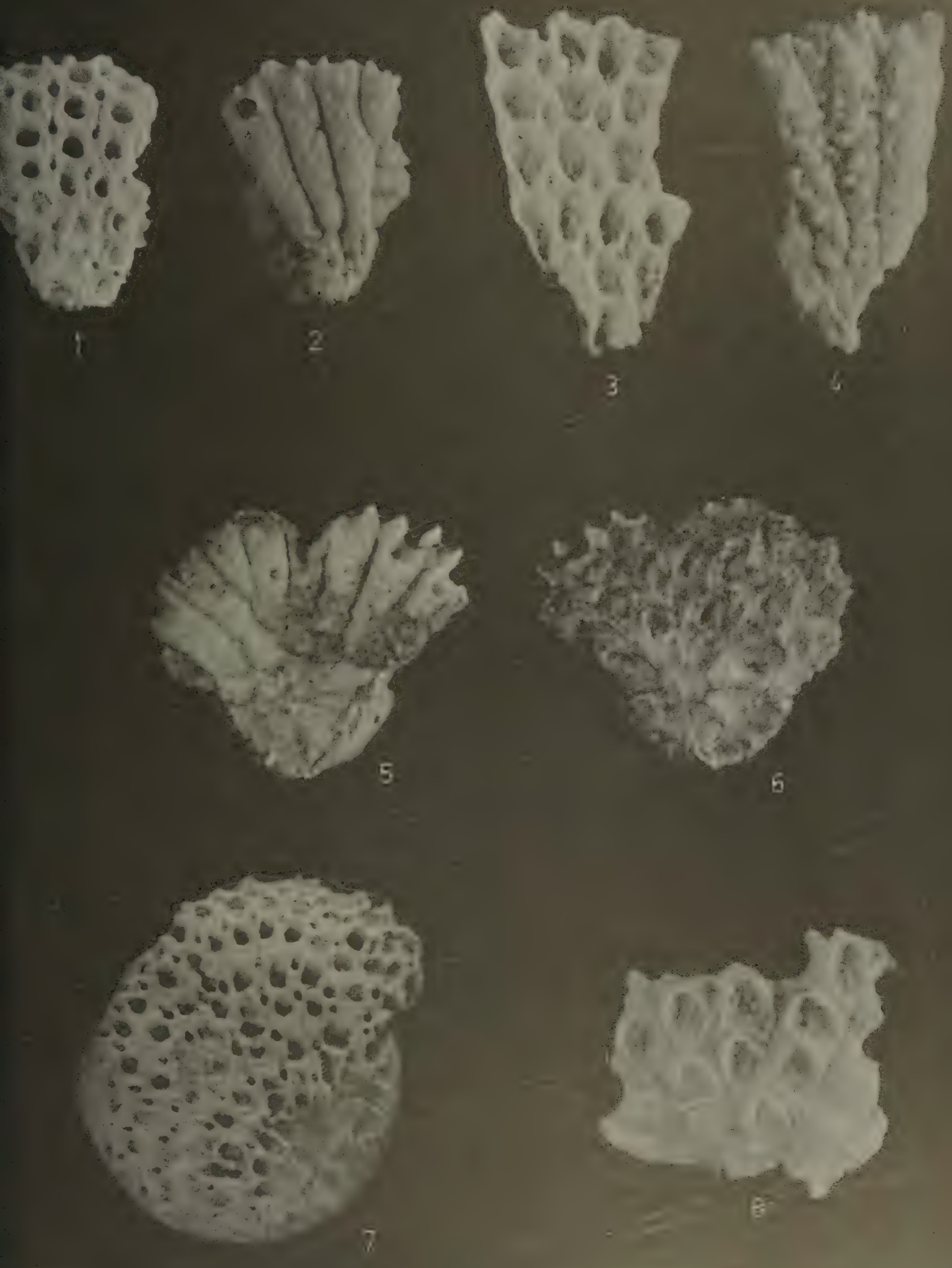


Planche 15

PLANCHE 16

Fig. 1 - Calpensia gracilis (Von MUNSTER 1826). Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (23 x) p. 140

Fig. 2 - Poricellaria alata d'ORBIGNY 1854. Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (60 x) ..... p. 142

Fig. 3 - Poropeltarion aturicum n. sp. Préchacq. Marnière de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (20 x). Holotype p. 143

Fig. 4-5 - Cothurnicella sp. Biarritz, lac Mouriscot (DB 1334). Bartonien (43 x) ..... p. 146

Fig. 6 - Cellaria rhombifera (Von MUNSTER 1829). Saint-Lon, ruisseau de Lespontes (DB 416). Bartonien (22 x) ..... p. 149

Fig. 7 - Coscinopleura digitata (MORTON 1834). Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (18 x) ..... p. 152

Fig. 8 - Coscinopleura digitata. Coupe frontale, Microphoto (27 x)

Fig. 9 - Coscinopleura digitata. Coupe transversale. Microphoto (35 x)

Fig. 10 - Coscinopleura digitata. Coupe sagittale. Microphoto (45 x)

Fig. 11 - Nellia oculata BUSK 1852 Saint-Barthélémy, carrefour des Hautes-Terres (AD 2066). Lutétien supérieur (42 x) ..... p. 154

Fig. 12-13 - Vincularia subsymmetrica (CANU 1907). Gamarde, ruisseau de Taillade (DB 286). Lutétien supérieur (35 x) ..... p. 156

Fig. 14 - Vincularia sp. Coupe transversale. microphoto (78 x)

Planche 15

PLANCHE 17

Fig. 1-2 - Vincularia polymorpha (CANU 1907); Saint-Barthélémy, route vers Bayonne (DB 22). Lutétien supérieur (40 x) p. 156

Fig. 3 - Vincularia monstruosa (CANU 1907). Route de Lahontan à Caresse (DB 22). Bartonien 540 x) ..... p. 157

Fig. 4-5 - Vincularia fragilis DEFRANCE 1820. Baigts-de-Chalosse, carrière Picasse (DB 270). Lutétien supérieur (36 x) ... p. 158

Fig. 6-9 - Scrupocellaria elliptica (REUSS 1847) Gaas, Pas-de-Pounes (DB 1145) Stampien (30 x) ..... p. 160
Fig. 6, 9, faces frontales ;
Fig. 7, 8, faces dorsales.

Fig. 10-11 - Porina coronata (REUSS 1847). Préchacq, marnière de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (16 x) .... p. 170

Fig. 12-13 - Porina coronata. Coupe longitudinale. Microphoto (30 x)

Fig. 14 - Porina coronata. Coupe transversale. Microphoto (40 x)

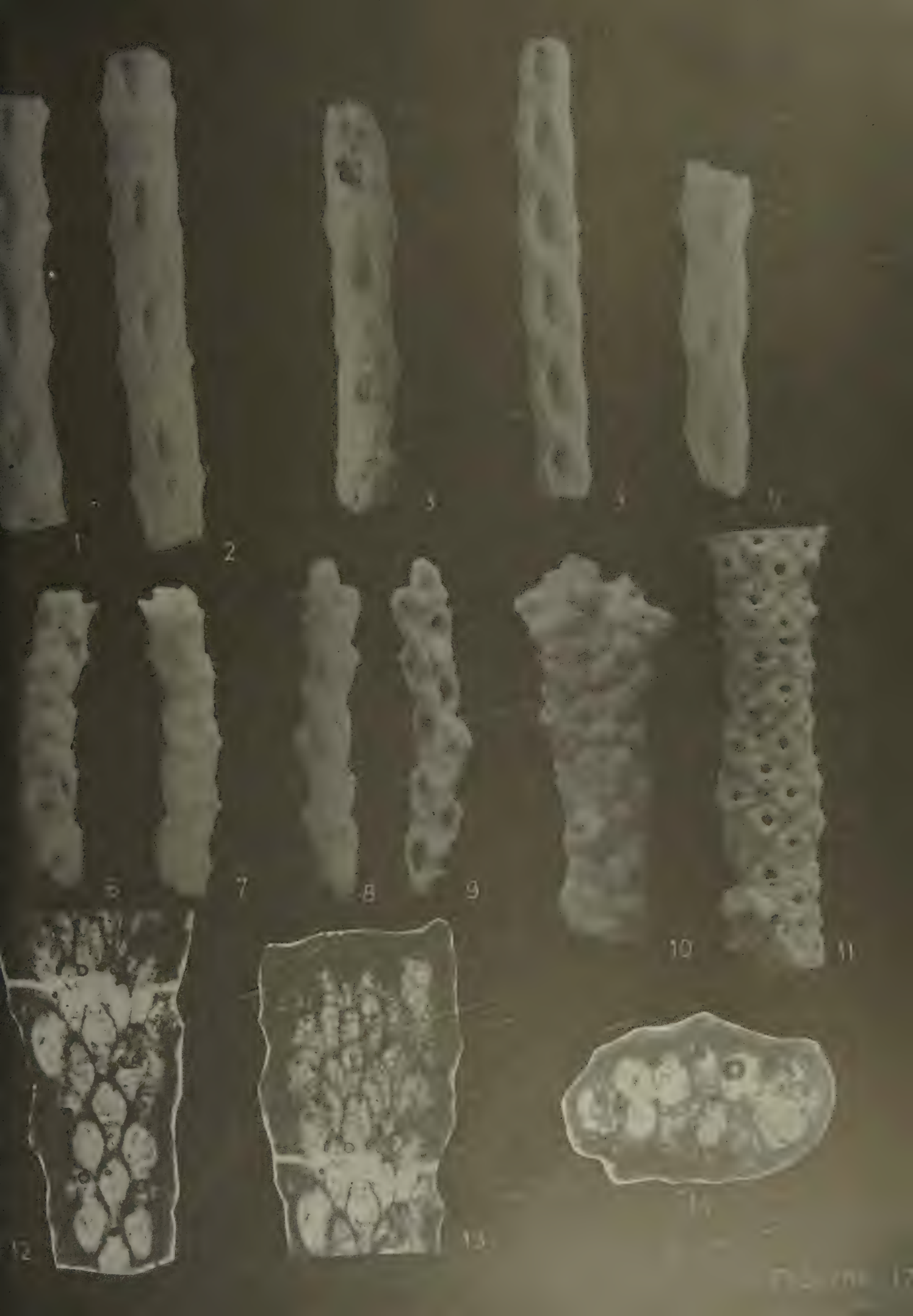

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

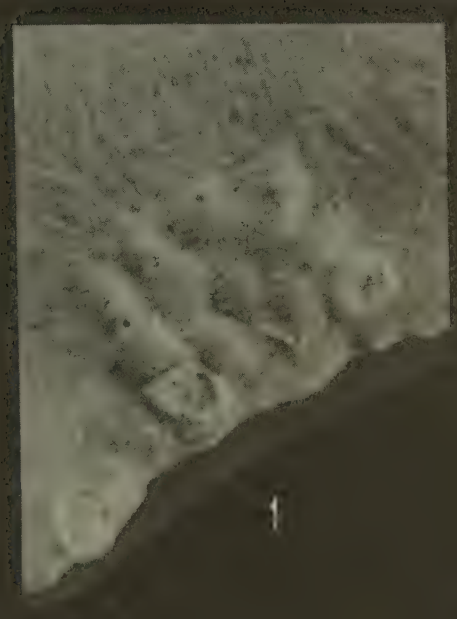
PLANCHE 18

Fig. 1-2 - Cribrilaria radiata (MOLL 1803). Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (27 x) ..... p. 164

Fig. 3 - Kelestoma biarritzensis (CANU 1910). Saint-Lon, ruisseau de Lespontes (DB 416). Bartonien (27 x) ..... p. 166

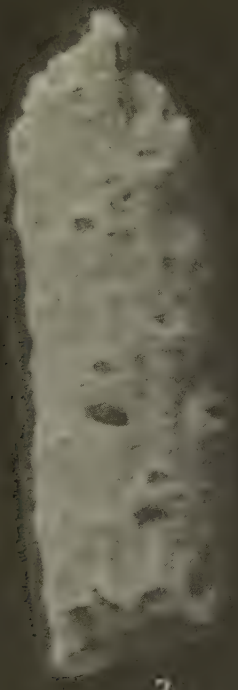
Fig. 4 - Même espèce, spécimen provenant de la marnière de Sourbé, à Horsarrieu (DB 88).

Fig. 5 - Distanseschareila sp. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (18 x) ..... p. 167

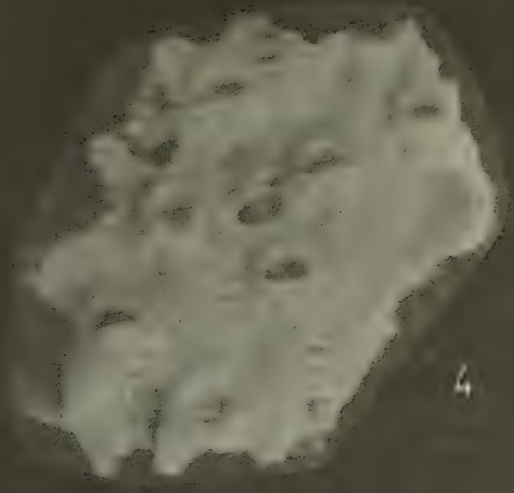


1

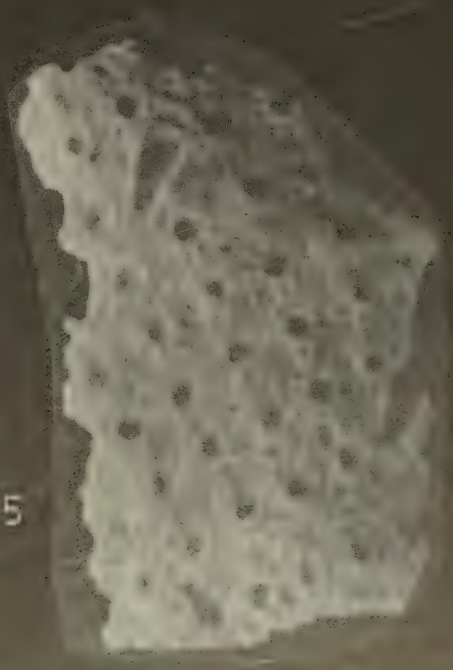
2



3



4



5

Planche 18

PLANCHE 19

Fig. 1 - Beisselina celleporoides (VOIGT 1930). Route de Gan à Rébénacq, près du Pont Labau (AD 2040). Paléocène (27 x) ..... p. 171

Fig. 2 - Beisselina sp. Coupe frontale. Microphoto (42 x)

Fig. 3 - Beisselina sp. Coupe sagittale. Microphoto (45 x)

Fig. 4 - Beisselina sp. Coupe transversale. Microphoto (40 x)

Fig. 5-6 - Beisselina pauperata VOIGT 1964. Coupe de Gibret (AD 2031). Base du Lutétien supérieur (21 x) ..... p. 172

Fig. 7 - Gastropella ventricosa CANU & BASSLER 1917. Coupe de Gibret (AD 2031). Base du Lutétien supérieur (34 x) .... p. 173

Fig. 8 - Cyclicopora cf. spongiopsis (de GREGORIO 1890). Saint-Martin-de-Seignanx (AD 2075). Bartonien (16 x) ..... p. 176

Fig. 9 - Spiroporina australiensis (HASWELL 1880). Saint-Lon, ruisseau de Lespontes (DB 416). Bartonien (16 x) ..... p. 178

Planche 19

PLANCHE 20

Fig. 1 - Ochetosella cf. robusta CANU & BASSLER 1920. Rivière, marnière Chirt (DB. 509). Lutétien supérieur (16 x) .... p. 180

Fig. 1a - Ochetosella sp. Coupe transversale. Dessin à la chambre claire (33 x)

Fig. 2 - Enoplostomella sp. Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou (DB 743) Stampien à Aquitanien (32 x) .... p. 181

Fig. 3 - Enoplostomella sp. Coupe de Gibret (AD 2031). Base du Lutétien supérieur (54 x)

Fig. 4 - Metradolium cf. obliquum CANU & BASSLER 1920. Biarritz, falaise de Handia (DB 706) Lutétien supérieur (32 x) ..... p. 182

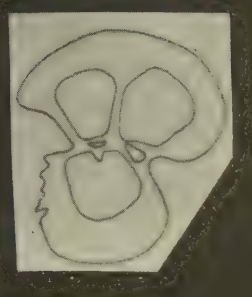
Fig. 5 - Metradolium vigneauxi n. sp. Coupe de Gibret (DB 531) Base du Lutétien supérieur (24 x). Holotype ..... p. 183

Fig. 6 - Bactridium cornutum n. sp. Préchacq, marnière de Lesplassotte (DB 255) Bartonien (32 x). Holotype ..... p. 185

Fig. 7 - Gemelliporina sp. Coupe de Gibret (AD 2029). Base du Lutétien supérieur (16 x) ..... p. 187

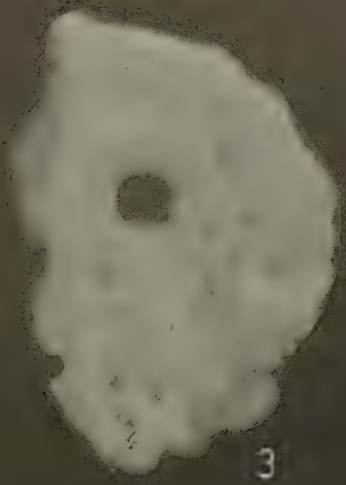
Fig. 8 - Smittina cf. hoernesi (REUSS 1865). Biarritz, Lac Mouriscot (DB 1333) Bartonien (25 x) ..... p. 191

1

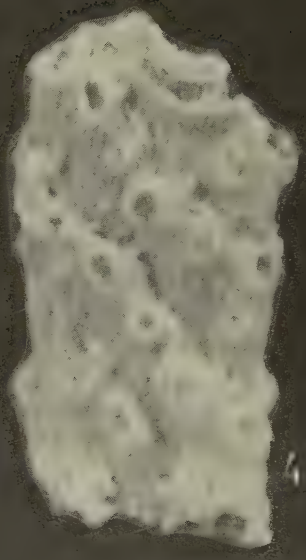


1a

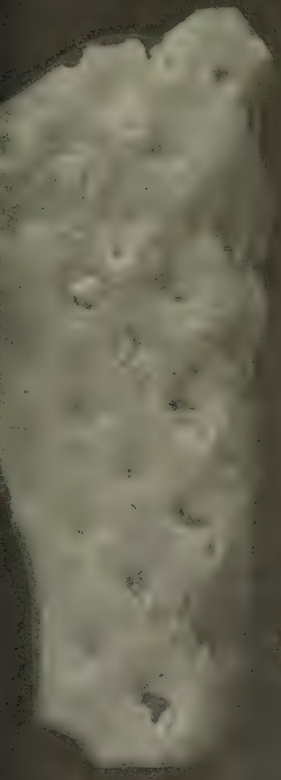
2



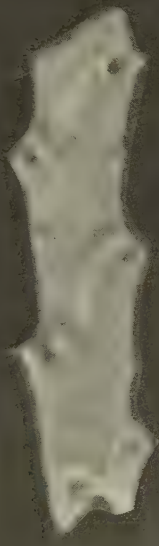
3



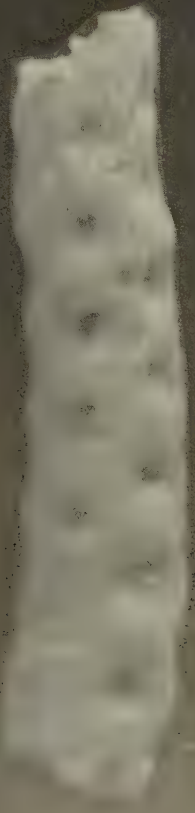
4



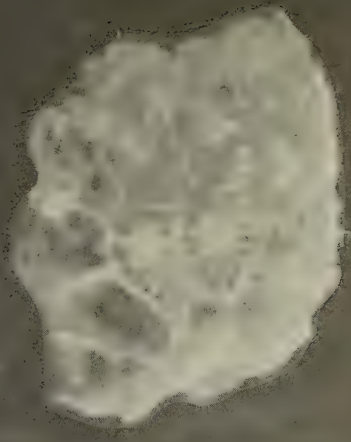
5



6



7



8

Planche 20

PLANCHE 21

Fig. 1 - Porella cervicornis (PALLAS 1766). Saint-Geours-de-Maremne, marnière d'Escornebéou (DB 743). Stampien à Aquitanien (28 x) ..... p. 189

Fig. 2 - Margaretta subfragilis n. sp. Route de Gan à Lasseube (DB 798) Yprésien (35 x) Paratype ..... p. 193

Fig. 3 - Margaretta subfragilis n. sp. Coupe de Gibret (AD 2029). Base du Lutétien supérieur (31 x) Holotype ..... p. 193

Fig. 4 - Tubucella contorta (CANU 1910). Caupenne, marnière Peyroutan (DB 86) Lutétien supérieur (26 x) ..... p. 195

Fig. 5 - Margaretta sp. Coupe longitudinale. Microphoto (50 x)

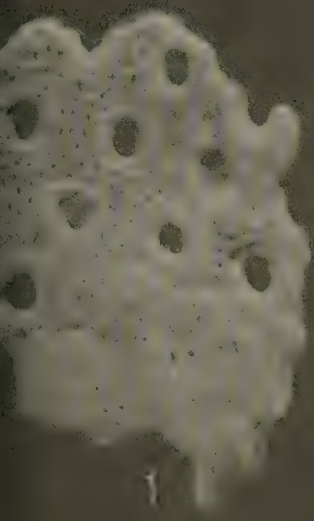
Fig. 6 - Margaretta sp. Coupe longitudinale. Microphoto (50 x)

Fig. 7 - Margaretta sp. Coupe transversale. Microphoto (53 x)

Fig. 8 - Margaretta bipartita (REUSS 1869). Rivière, marnière Chirt (DB 509) Lutétien supérieur (25 x) ..... p. 194

Fig. 9 - Tubucella mamillaris (MILNE-EDWARDS 1836). Saint-Lon, ruisseau de Lespontes (DB 416). Bartonien (26 x) ..... p. 196

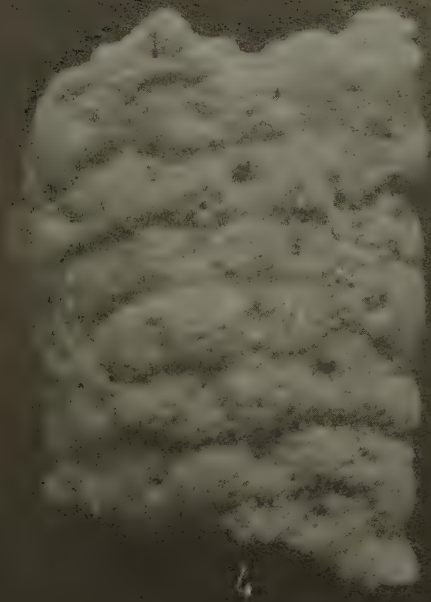
Fig. 10 - Tubucella elliptica n. sp. Préchacq, près de Lesplassotte (DB 255). Bartonien (29 x). Holotype ..... p. 197



1

2

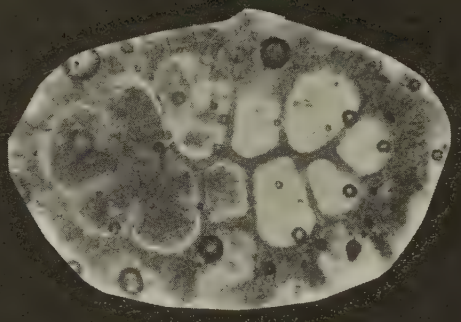
3



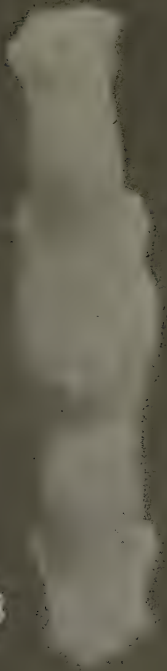
4

5

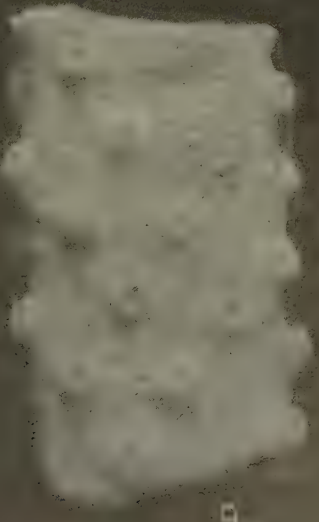
6



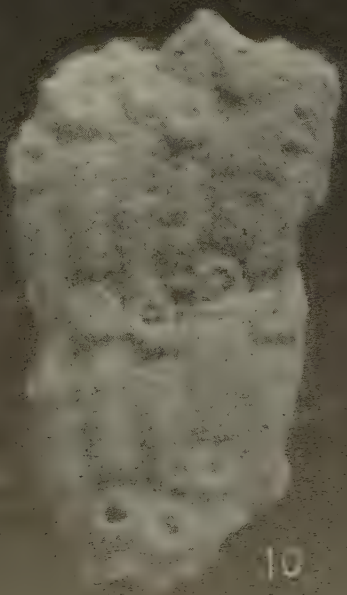
7



8



9



10

Planche 21

PLANCHE 22

Fig. 1 - Schizoretepora notopachys (BUSK 1859). Biarritz, falaise de Handia (DB 912). Lutétien supérieur (14 x)
Face dorsale ..... p. 200

Fig. 2 - Même spécimen. Face frontale.

Fig. 3 - Sertella sp. Coupe transversale. Microphoto (65 x)

Fig. 4 - Sertella sp. Coupe frontale. Microphoto (32 x)

Fig. 5 - Adeona sp. Saint-Lon, ruisseau de Lespontes (DB 416). Bartonien (27 x) ..... p. 203

Fig. 6 - Teichopora incisa (CANU 1907). Heugas, près de la ferme David (DB 516) ..... p. 204

Fig. 7 - Teichopora sp. Coupe transversale. Microphoto (68 x)

Fig. 8 - Diploecium sp. Coupe de Gibret (AD 2030). Base du Lutétien supérieur (42 x) ..... p. 207

Fig. 9 - Pleurolyrula sp. Coupe de Gibret (DB 531). Base du Lutétien supérieur (18 x) ..... p. 209

Fig. 10 - Ditaxipora luteciana CANU 1913. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (36 x).
Face frontale ..... p. 211

Fig. 11 - Même spécimen. Face dorsale.

Planche 22

PLANCHE 23

Fig. 1 - Kionidella bugei n. sp. Saint-Lon, ruisseau de Lespontes (DB 416). Bartonien (25 x) Holotype ..... p. 213

Fig. 2 - Kionidella bugei n. sp. Urcuit, carrière de la Halte (DB 588). Lutétien supérieur (27 x) ..... p. 213

Fig. 3 - Kionidella biarritzensis n. sp. Biarritz, lac Mouriscot (DB 1333). Bartonien (27 x). Holotype ..... p. 214

Fig. 4 - Kionidella sp. Coupe axiale. Microphoto (36 x)

Fig. 5 - Kionidella sp. Coupe transversale. Microphoto (36 x)

Fig. 6 - Stenosipora unirostris CANU & BASSLER 1929. Horsarrieu, marnière de Sourbé (AD 2015). Lutétien inférieur (31 x). Face frontale ..... p. 215

Fig. 7 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 8 - Stenosipora sp. Préchacq, près de Lesplassotte (DB 255). Lutétien inférieur (36 x). Face frontale ..... p. 216

Fig. 9 - Même spécimen. Face dorsale.

Fig. 10 - Même spécimen. Vue latérale.

Planche 23

PLANCHE 24

Fig. 1 - Atactoporidra bredaniana (MORREN 1828). Nousse, tranchée du chemin de fer (AD 2026). Base du Lutétien supérieur (31 x). Vue apicale ..... p. 218

Fig. 2 - Même spécimen. Vue basale.

Fig. 3 - Atactoporidra sp. Coupe transversale. Microphoto (30 x)

Fig. 4 - Atactoporidra sp. Coupe axiale. Microphoto (35 x)

Fig. 5 - Conescharellinopsis sp. Cagnotte, près de Daillat (DB 816). Lutétien moyen à supérieur (23 x). Vue apicale ..... p. 219

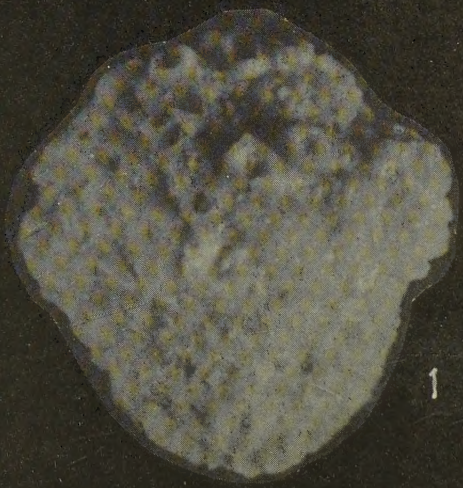
Fig. 6 - Même spécimen. Vue latérale (23 x) ..... p. 219

Fig. 7 - Même spécimen. Vue basale (23 x) ..... p. 219

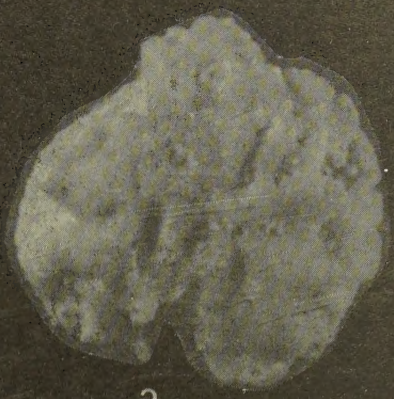
Fig. 8 - Conescharellinopsis sp. Coupe transversale près de la base. Microphoto (40 x)

Fig. 9 - Conescharellinopsis sp. Coupe axiale. Microphoto (35 x)

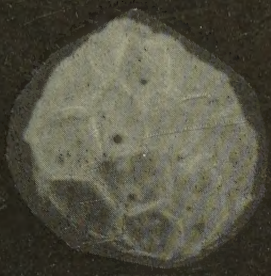
Fig. 10 - Sylonika globuliformis KEIJ 1972. Gan, carrière de la tuilerie (AD 2065). Yprésien (54 x) ..... p. 222



1

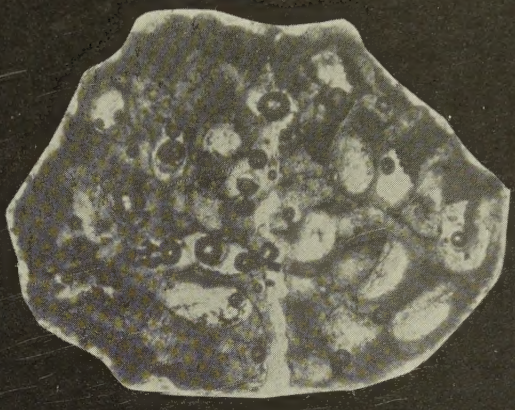


2

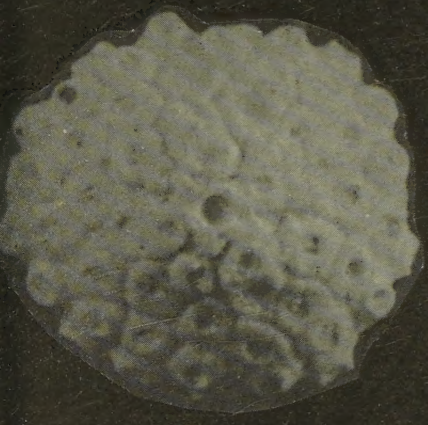


10

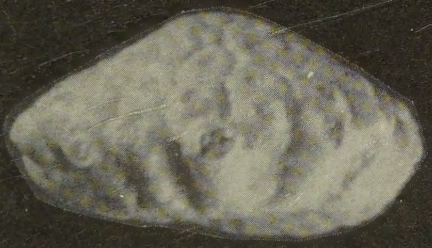
3



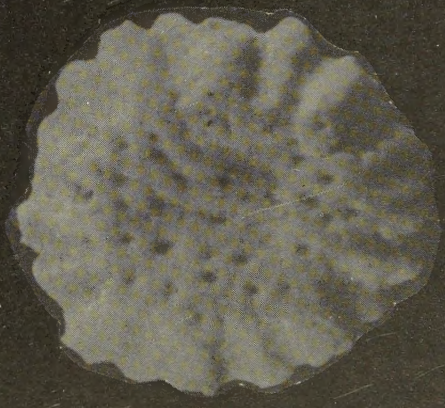
4



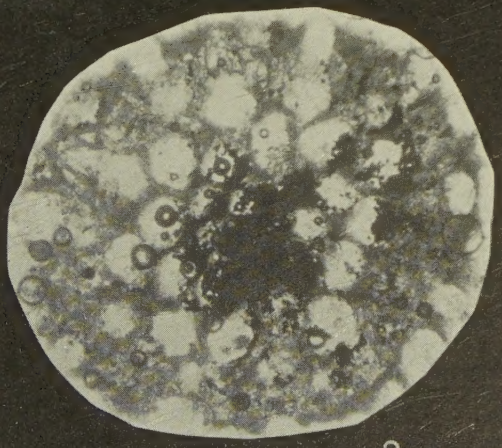
5



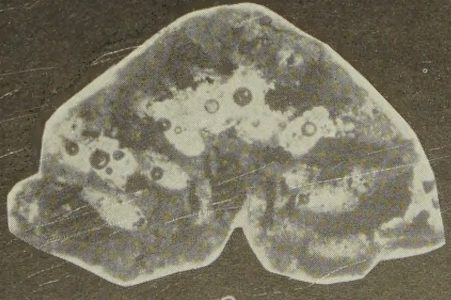
6



7



8



9

Planche 24